وزارة التربية و التكوين
الإدارة الجهوية للتعليم بالمنستير



حلقة تكوينية حول

الضغط الجوي والتيارات الهوائية

- ✓ إثبات وجود الضغط الجوي
- ✓ قيس الضغط الجوي
- ✓ التيارات الهوائية و التكهنات الجوية

تحت إشراف:

متفقد المادة
السيد محمد الحبيب القرقني

المرشد البيداغوجي
السيد محمود القزاز

إعداد وتقديم الأستاذ

عيسى السويسي

السنة الدراسية 2006-2007

التخطيط

المستوى : السنة الثامنة أساسي.
نوعية الدرس :أشغال تطبيقية.
الحيز الزمني : 55 دقيقة.
المحور : الغلاف الجوي للأرض.
الباب : الضغط الهوائي.
الدرس : إثبات وجود الضغط الجوي.

الأهداف المميزة:

- ✓ **الأهداف المعرفية:**

يكون المتعلم قادرا على :
إثبات وجود الضغط الجوي بالاعتماد على تجارب بسيطة.

- ✓ **الأهداف المهارية:**

تفسير ظاهرة لها علاقة بالضغط الجوي.

- ✓ **الأهداف السلوكية.**

أ- إكتساب المتعلم المنهجية العلمية بدءا من التأمل وطرح التساؤل لحل المشكل ليبلغ بذلك مرحلة الحيرة ثم وضع فرضيته وتصوراته لحل المشكل ، بعدها واعتمادا على التجربة ثم الملاحظة يضع تفسيرا وهو معتمد على ما اكتسبه من معارف ليصل بعد ذلك إلى التأكد من صحة الفرضية أو تفنيدها ، ثم وضع الاستنتاج المناسب.
ب- ترسيخ ضرورة القيام بالتجارب كمطلق لكسب المعارف في العلوم الفيزيائية.
ت- العمل ضمن مجموعات :
- ✓ المساعدة في العمل.
- ✓ القدرة على الحوار.
- ✓ القدرة على الإصغاء.
- ✓ القدرة على التعبير عن فكرته وتوظيف مكتسباته للبرهنة عليها.

المكتسبات القبلية:

أ- الهواء : وجوده وخصائصه.
ب- دور الهواء في الحياة.

إثبات وجود الضغط الجوي
(وثيقة عدد1)

قام المهندس أتو دي غيريك بإخلاء الهواء من الكرة المتشكلة من نصفي كرة معدنية مجوفتين بحيث تنطبق إحداها تماما على الأخرى.

هل يمكننا الفصل بين نصفي الكرة بكل سهولة؟



إثبات وجود الضغط الجوي
(وثيقة عدد2)

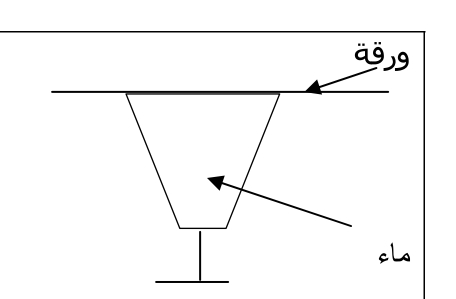


لم يستطع فريقا الجياد فصل نصفي الكرة أحدهما عن الآخر

إعدادية زاوية قنطش	إثبات وجود الضغط الجوي	**السنة الثامنة أساسي**
الأستاذ عيسى السويسي		**علوم فيزيائية**

الهدف المميز **يكون المتعلم قادرا على إثبات وجود الضغط الجوي بالإعتماد على تجارب بسيطة.**

__تجربة عدد1__ لماذا لا تسقط الورقة عندما نقلب الكأس المملوء ماء؟

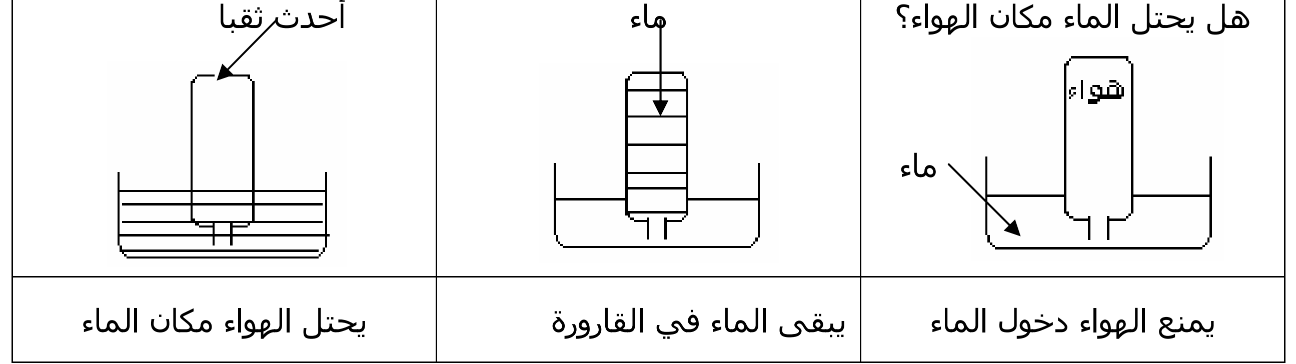


أقـلـب الـكـأس

ملاحظة

ثبات قطعة الورق و عدم إنسكاب الماء

__تجربة عدد2__ ماذا يحدث لو ثقبنا القارورة المملوءة ماء ؟

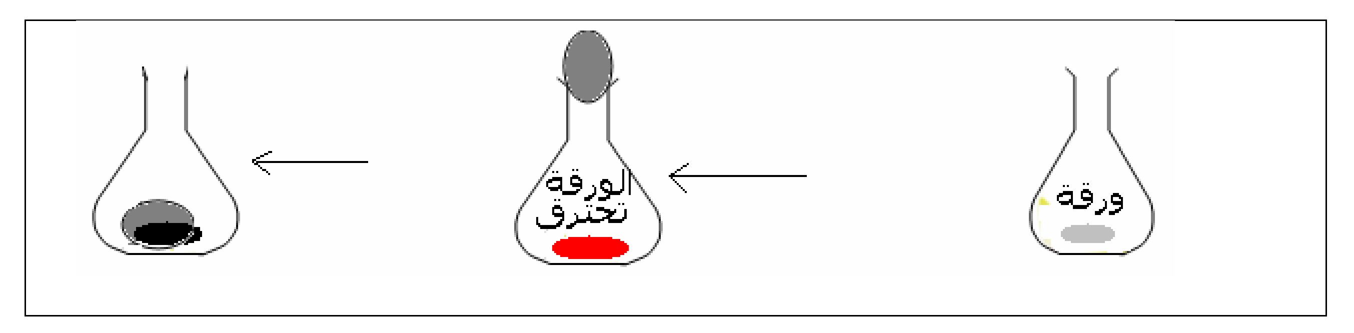


يمنع الهواء دخول الماء	يبقى الماء في القارورة	يحتل الهواء مكان الماء

ملاحظة

يبقى الماء في القارورة مع نفس المستوى بالحوض

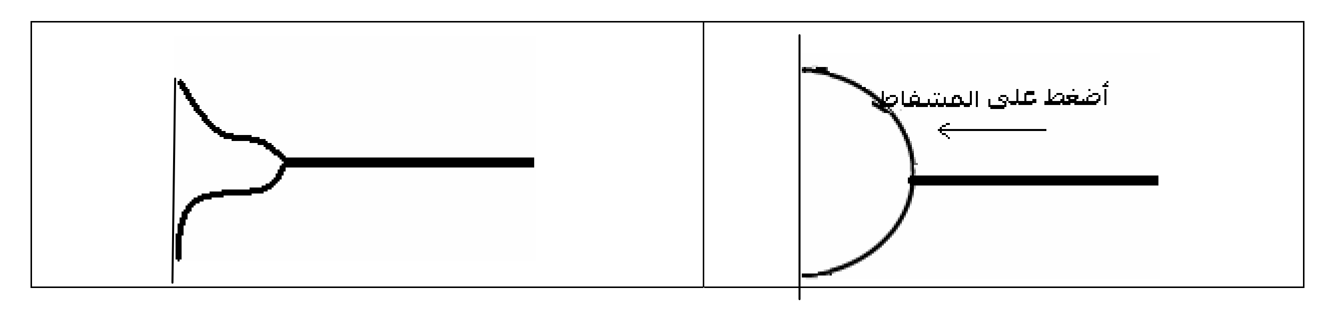
__تجربة عدد3__ هل ستبقى البيضة على فوهة الدورق المخروطي إذا قمنا بحرق الورقة ؟



ملاحظة

نزول البيضة داخل الدورق إثرإنطفاء قطعة الورق

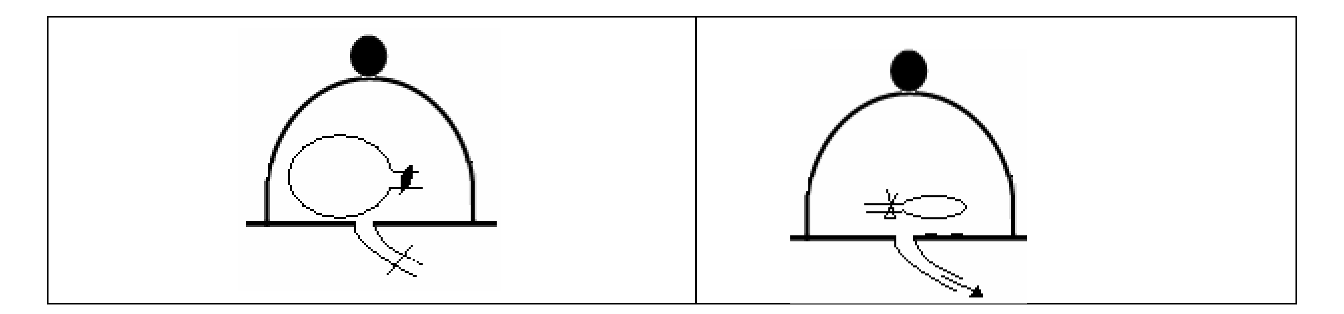
تجربة عدد4 كيف يمكن للمشفاط أن يلتصق بسطح صقيل ؟



ملاحظة

إثر الضغط على المشفاط يخرج الهواء فيضغط عليها الهواء الخارجي و يمنعها من السقوط

تجربة عدد5 ماذا سيحصل للبالونة لو شفطنا الهواء من الناقوس الزجاجي؟



ملاحظة

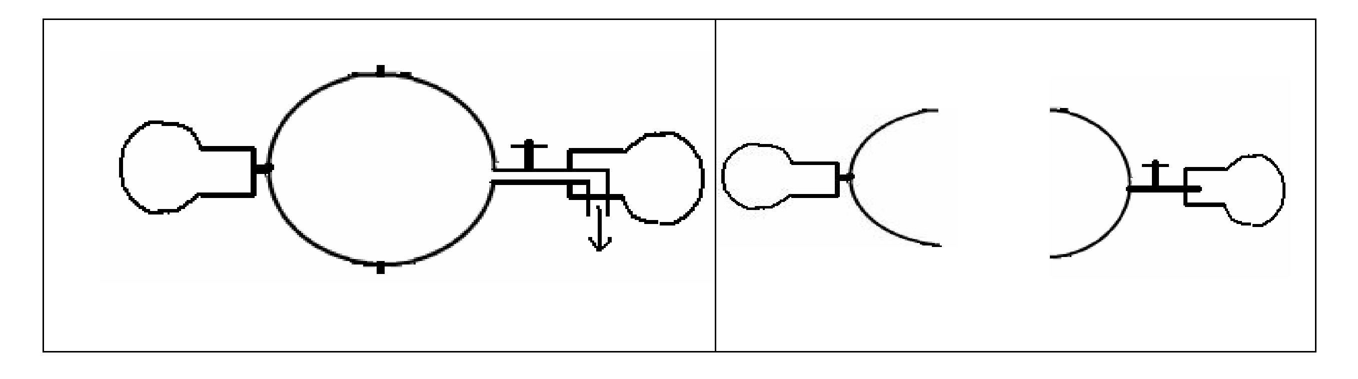
تنتفخ البالونة تدريجيا إثر إفراغ الناقوس الزجاجي من الهواء

إستنتاج

يسلط الهواء ضغطاعلى كل الأجسام وفي كل الإتجاهات يسمى الضغط الجوي.

الـــتـــقـــيـــيـــم

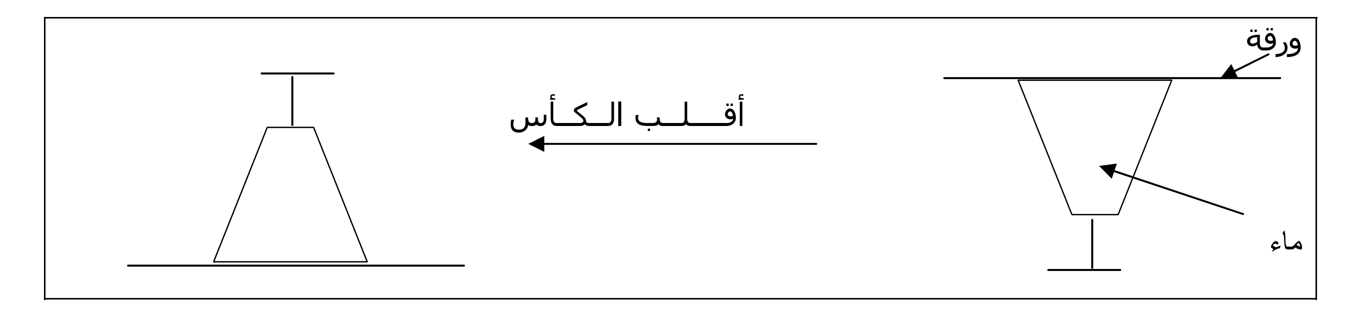
هل يمكننا الفصل بين نصفي الكرة بكل سهولة بعد غلق الصنبور و شفط الهواء من الداخل ؟



- ✓ يضغط الهواء من الخارج فيمنع فصل نصفي الكرة عن بعضها بعد شفط الهواء من داخل الكرة .
- ✓ نفصل نصفي الكرة عن بعضها بمجرد فتح الصنبور.

إعدادية زاوية قنطش	إثبات وجود الضغط الجوي جذاذة التلميذ	**السنة الثامنة أساسي**
الأستاذ عيسى السويسي		**علوم فيزيائية**

تجربة عدد 1 لماذا لا تسقط الورقة عندما نقلب الكأس المملوء ماء؟

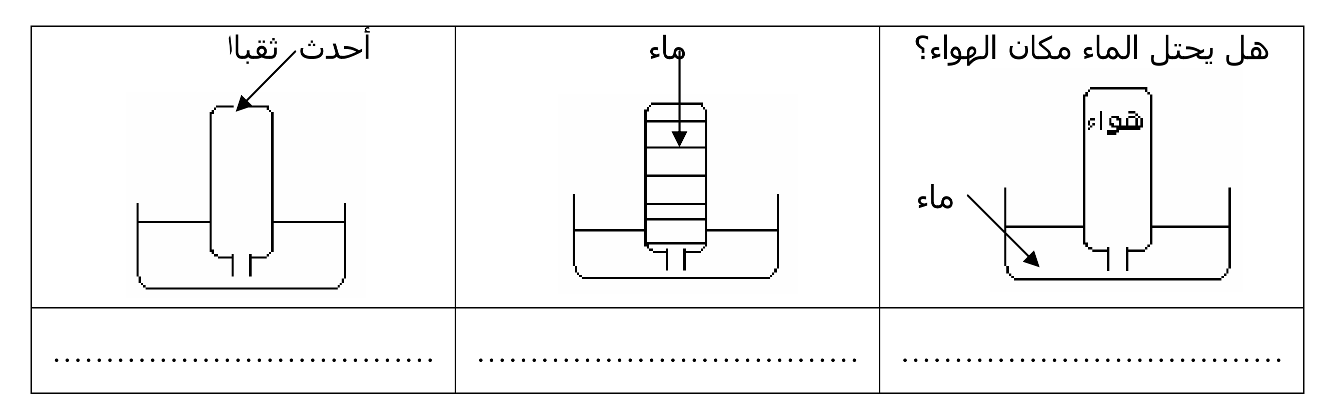


ملاحظة

....

....

تجربة عدد 2 ماذا يحدث لو ثقبنا القارورة المملوءة ماء ؟

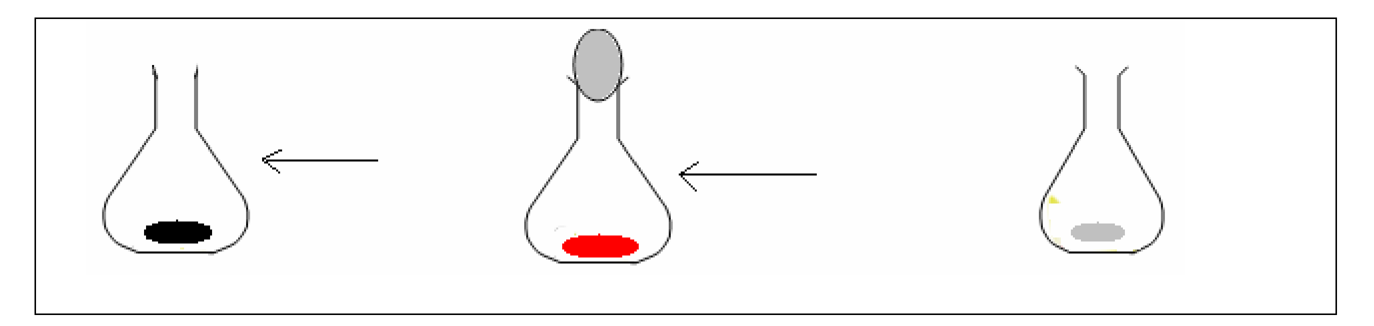


ملاحظة

....

....

تجربة عدد 3 هل ستبقى البيضة على فوهة الدورق المخروطي إذا قمنا بحرق الورقة ؟

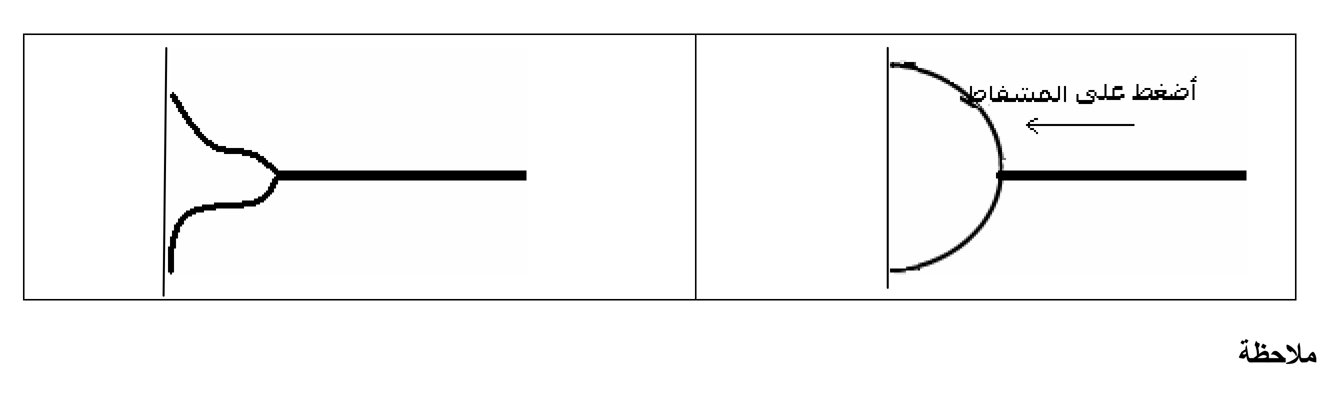


ملاحظة

....

....

تجربة عدد4 كيف يمكن للمشفاط أن يلتصق بسطح صقيل ؟

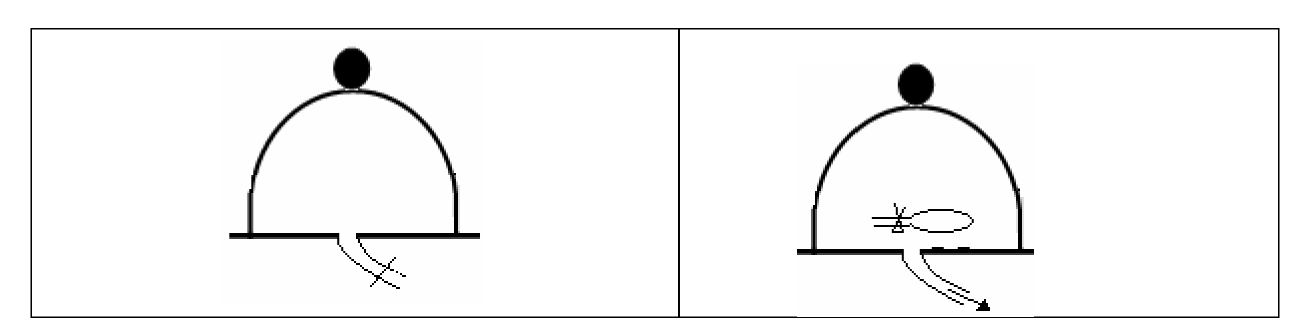


ملاحظة

....

....

تجربة عدد5 ماذا سيحصل للبالونة لو شفطنا الهواء من الناقوس الزجاجي؟



ملاحظة

....

....

....

إستنتاج

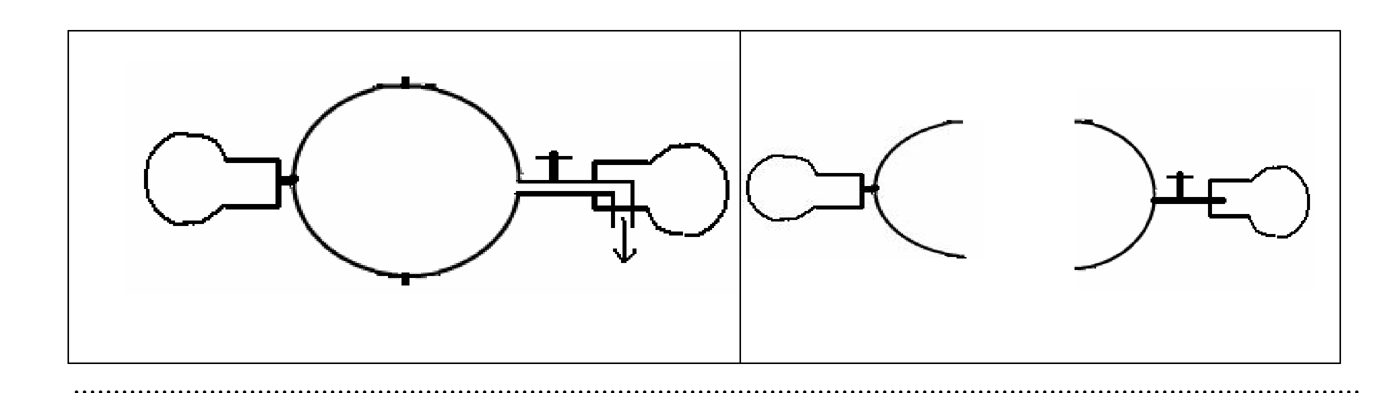
....

....

....

الـــتـــــقـــــيـــيـــم

هل يمكننا الفصل بين نصفي الكرة بكل سهولة بعد غلق الصنبور و شفط الهواء من الداخل ؟



....

....

قيس الضغط الجـوي

الإشكالية عـــــدد1

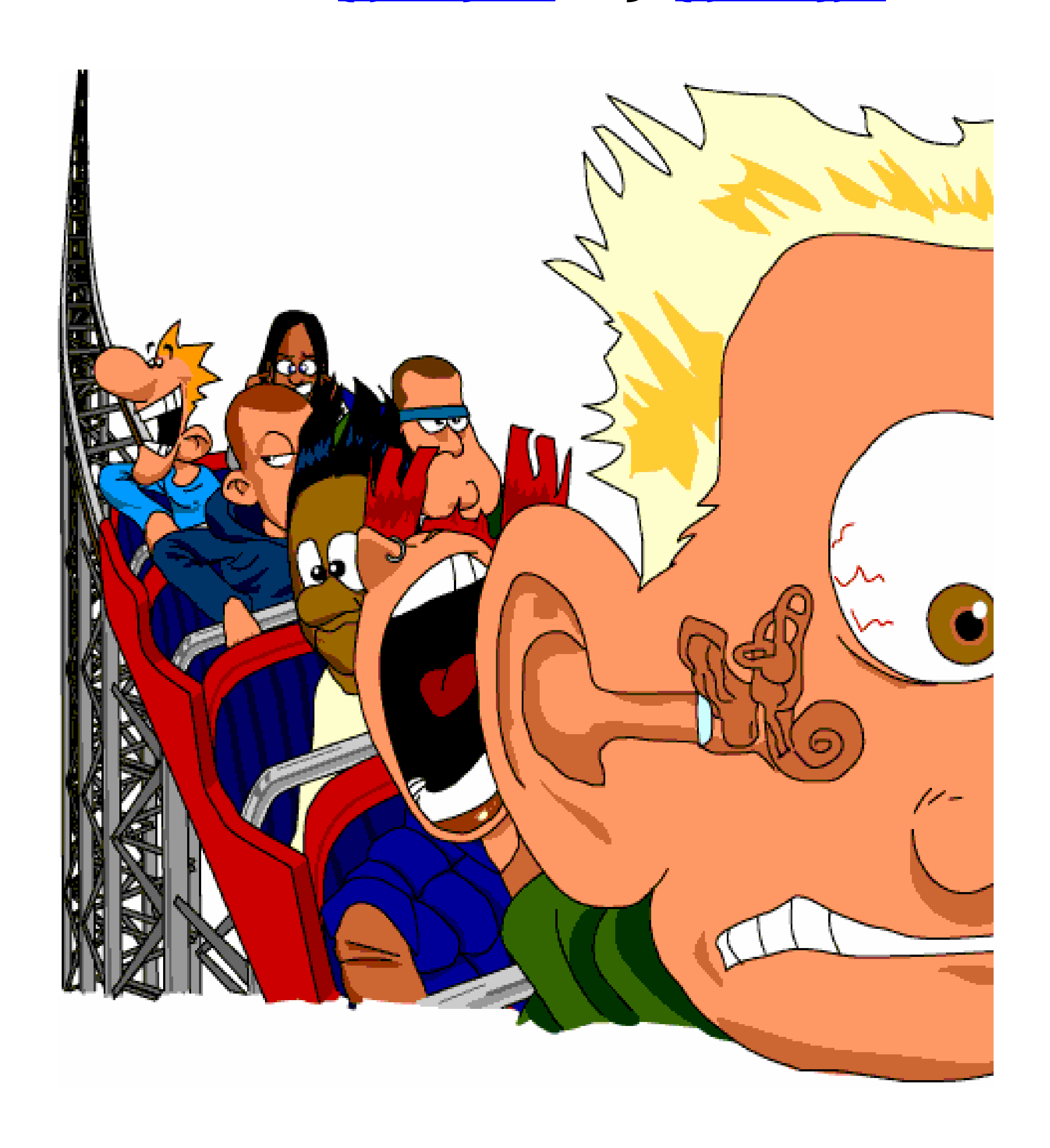
في النشرة الجوية يقع ذكر مناطق يكون فيها الضغط الجوي منخفضا ومناطق أخرى يكون فيها الضغط مرتفعا . فكيف يتم قيس هذه الضغوطات الجوية ؟ وماهي وحدات قيسـها ؟

الإشكالية عـــــدد2

ماهو سبب الأ لم بالأذنين ، الذي يشعر به كل من يركب الطائرة أو من يركب القاطرة بالسكة العملاقة 8 (Grand 8)

وثيقة عدد1

يشعر هؤلاء الأطفال بطنين شديد في الأذنين عند النزول السريع .أو عند الصعودالسريع

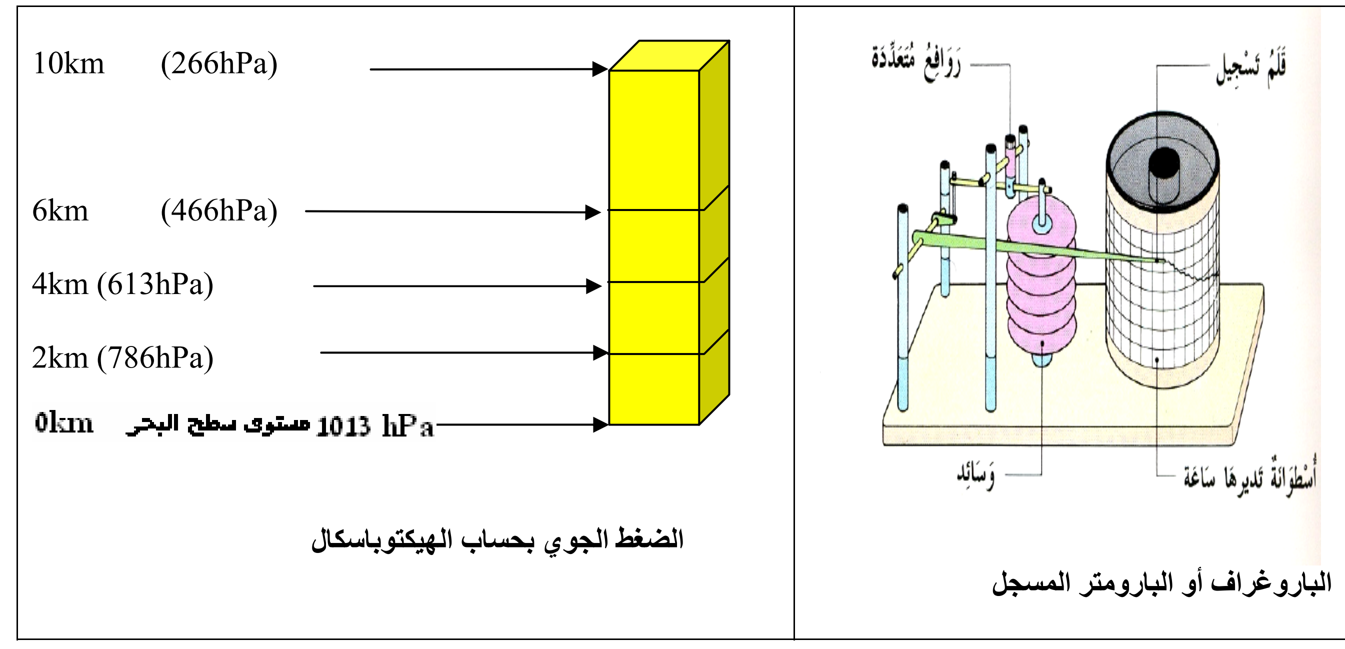


ما هو سبب هذا الشعور؟

تجربة

نقطة خلاء A ، إرتفاع 76 cm ، السطح الحر للزئبق ، B ، C ، الحالة 1 طورشلي(الضغط الجوي العادي)	A_2 ، الحالة 2 h>76cm ضغط مرتفع	A_3 ، الحالة 3 h<76cm ضغط منخفض

الباروومتر الزئبقي	رَوَافِع ، زُنْبُرُك مَرِن ، زُنْبُرُك إِرْجَاعِ الرَّافِعَة ، وَسَائِد	A B C D



الضغط الجوي بحساب الهيكتوباسكال

الباروغراف أو البارومتر المسجل

السنة الثامنة أساسي	قيس الضغط الجوي	إعدادية زاوية قنطش
علوم فيزيائية		الأستاذ عيسى السويسي

الأهداف المميزة: يكون المتعلم قادرا على ؛

- ✓ القيام بتجارب تمكنه من قيس الضغط الجوي.
- ✓ التعرف على آلات قيس الضغط الجوي .

طرح الإشكالية

في النشرة الجوية يقع ذكر مناطق يكون فيها الضغط الجوي منخفضا ومناطق أخرى يكون فيها الضغط مرتفعا.فهل هذا يعني أن الضغط الجوي مقدار قابل للقيس ؟ وكيف يتم قيسه؟ وماهي وحدات قيسه ؟



المكتسبات القبلية

- ✓ تعريف الضغط الجوي .
- ✓ خصائص الهواء.

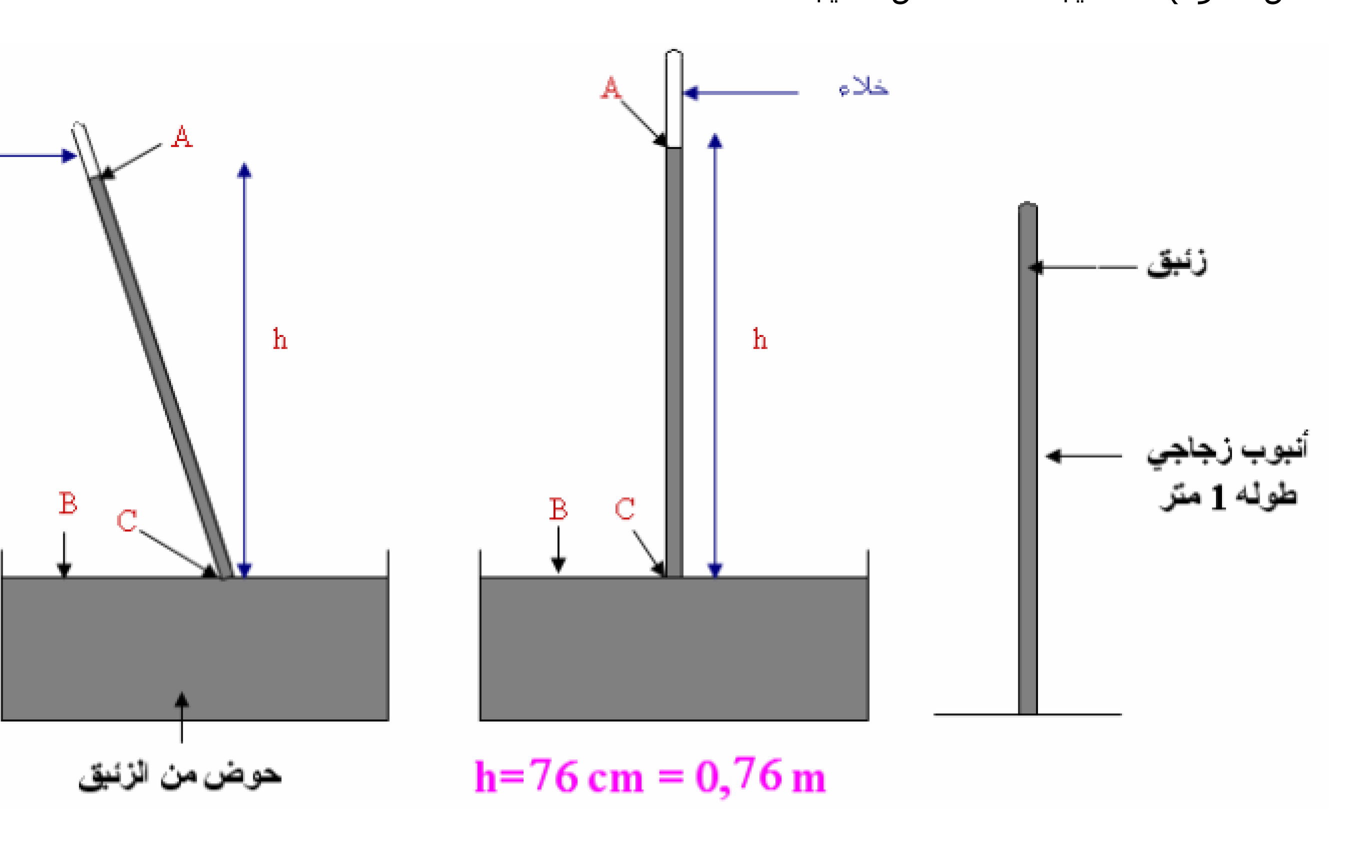
I - الضغط الجوي مقدار قابل للقيس.

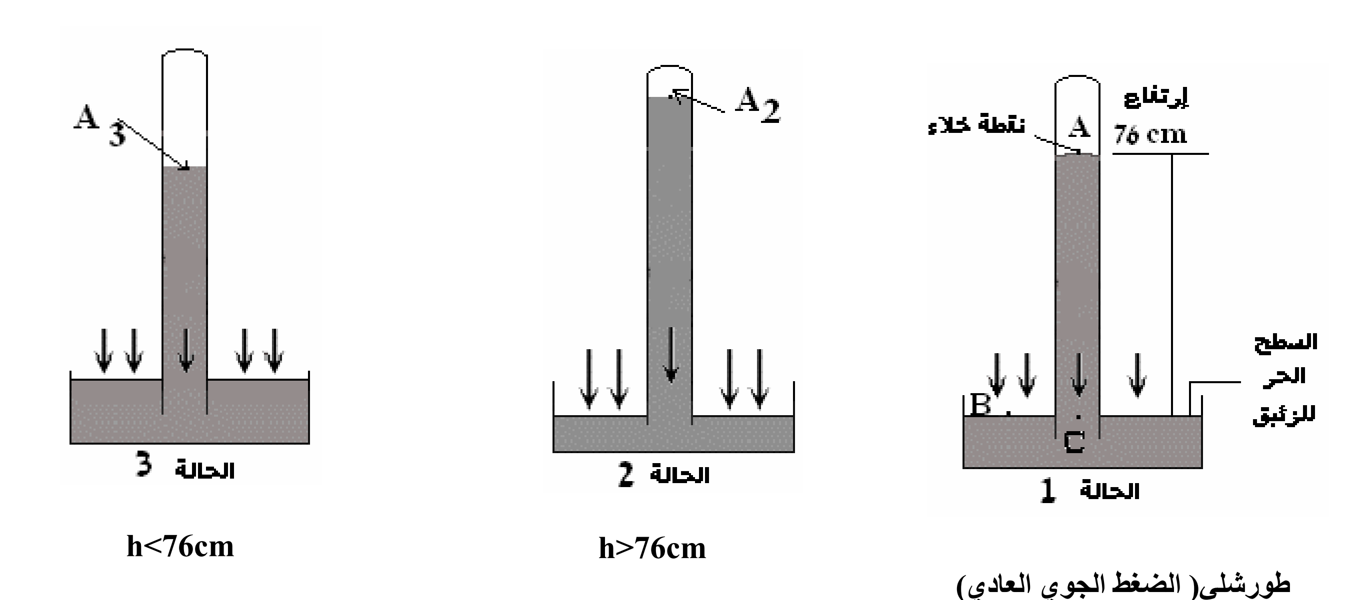
1- تجربة طور شلي .

سنة 1643 أخذ العالم الإيطالي إيفانجيليستا طور شلي أنبوب زجاجي ، جاف ونقي طوله متر واحد ، وملأه بالزئبق. ثم سده ونكسه عموديا فوق حوض من الزئبق.

بعد رفع السدادة لاحظ خروج كمية من الزئبق من الأنبوب وبقي عمود منه بارتفاع يساوي h= 0.76 cm = 760 mm تعلوه منطقة حالية من الهواء.

أعاد طورشلي نفس التجربة مستعملا أنابيب مختلفة الشكل (لها نفس الطول) فكان يجد دائما نفس النتيجة





طورشلي(الضغط الجوي العادي)

- ✓ الضغط في النقطة A يساوي صفر ذلك أن A معرضة للخلاء (ينعدم الهواء) .
- ✓ الضغط في النقطة C يساوي الضغط في النقطة B يساوي الضغط الجوي.

2- وحدات قيس الضغط الجوي.

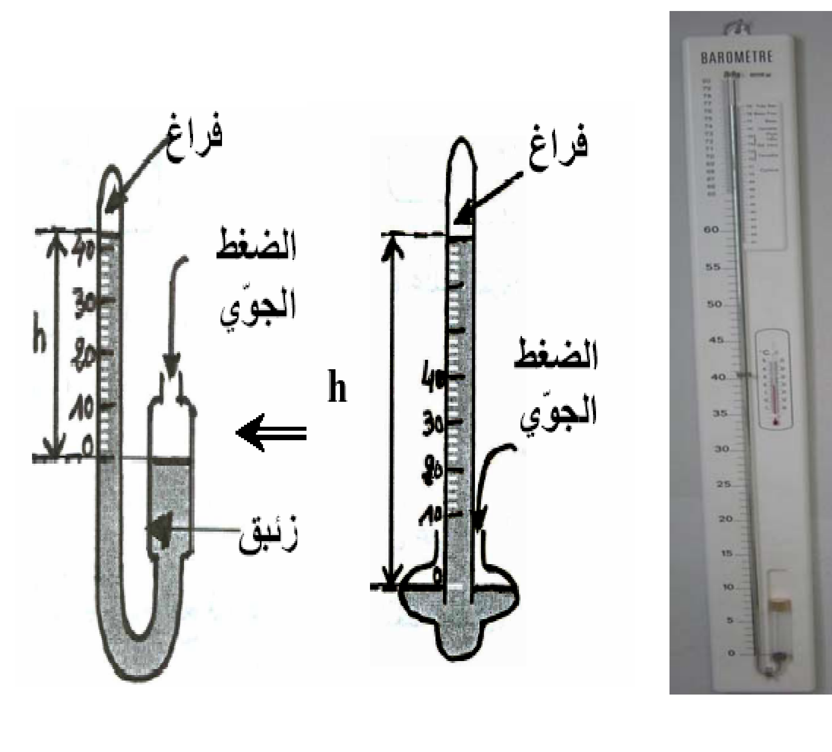
* يقاس الضغط الجوي بالهيكتوباسكال ونرمز له ب hPa وكذلك بالمليبار mbar حيث 1 hPa = 1 mbar .

* كما يقع استعمال وحدة السنتمتر زئبق ورمزه (cm) تمثل هذه الوحدة مستوى ارتفاع الزئبق في آلة قيس الضغط الجوي الزئبقي . بحيث يكون؛ من الزئبق 1013 hPa =1013 mbar = 76 cm.وتمثل هذه القيمة قيس الضغط الجوي العادي في ظروف مناخية عادية وعلى مستوى سطح البحر.

3- مقاييس الضغط الجوي.

تسمى آلة قيس الضغط الجوي بالبارومتر ويوجد أكثر من نوع نذكر منها .

3- أ **البارومتر الزئبقي .**

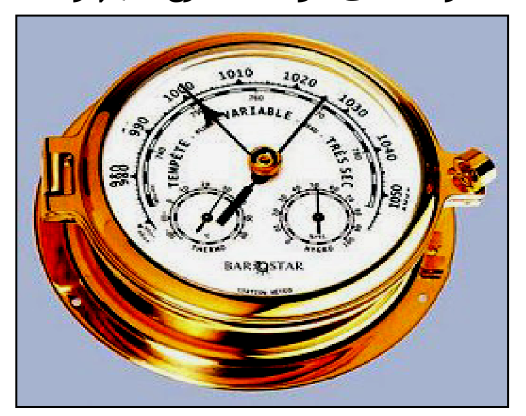


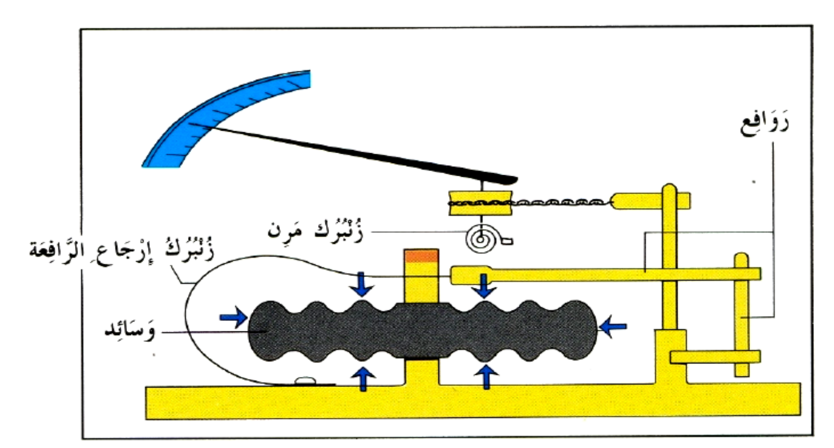
هذا النوع من البارومتر اخترعه العالم الإيطالي إيفانجيليستا طور شلي. ويستعمل البارومتر الزئبقي غالبا في المخبر . وعند استعماله لقيس الضغط الجوي، يقع قراءة مستوى الإرتفاع hالذي يفصل بين مستوى سطحي الزئبق في هذا البارومتر كما هو مبين في الصور الموالية .

قيمة الضغط الجوي تساوي الإرتفاع h (cm أو (h (mm من الزئبق في هذا البارومتر.

3-ب البارومتر المعدني .

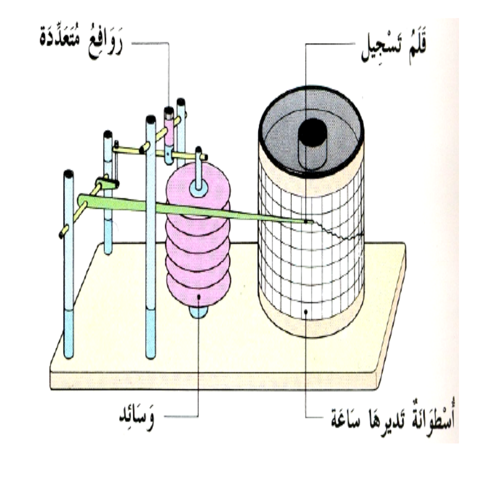
اخترعه عام 1843 العالم الفرنسي لوسيان فيدي ، وفيها تستخدم وسائد معدنية مجعدة مفرغة من الهواء تقريبا لتمثل أغشية .وبتصميم ميكانيكي حساس تنتقل حركة صعود وهبوط الوسائد الى حركة دائرية لمؤشر يسجل الحركة على الوجه المدرج للجهاز.

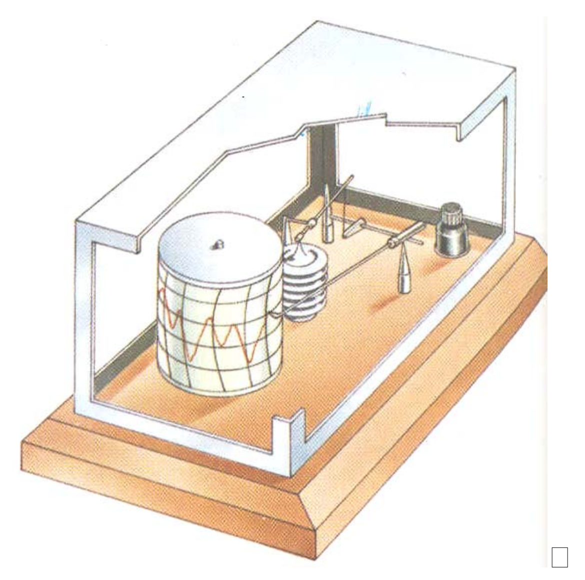




3-ج البارومتر المسجل أو الباروغراف

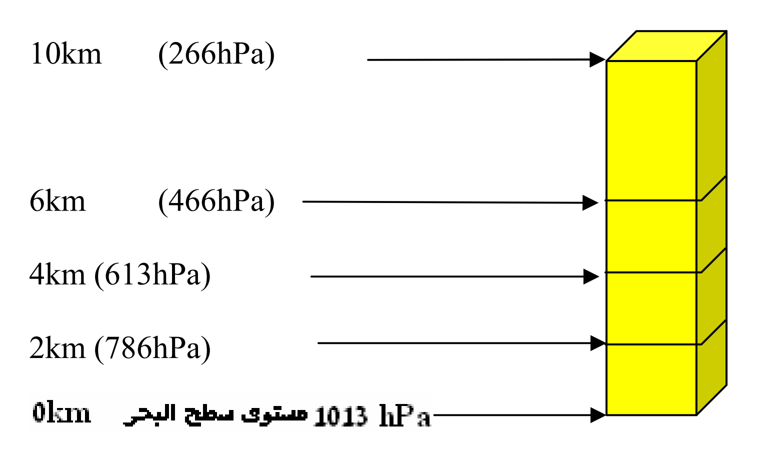
في مرسمة الضغط الجوي يتحرك القلم الدقيق لأعلى وأسفل على اسطوانة تدور ببطء، ليسجل الضغط الجوي عند كل لحظة على مدار الساعة في اليوم الواحد ، وذلك في محطات الرصد الجوي.





II- تغير الضغط الجوي مع الإرتفاع على سطح البحر

يتغير الضغط حسب الإرتفاع عن سطح البحر .
اعتمادا على قيمة الضغط في موقع معين فمن الممكن استنتاج قيمة ارتفاع هذا المكان عن سطح البحر والعكس بالعكس . ولهذا فقد يستعمل البارومتر المعدني بسلم مدرج مباشرة باعتماد الإرتفاع ، حيث تستعمل هذه الآلة في محطات الرصد الجوي.



الضغط الجوي بحساب الهيكتوباسكال

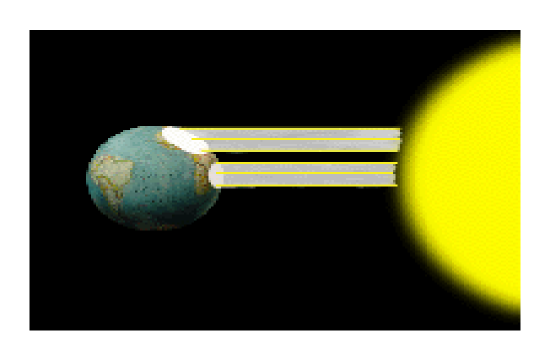
أستنتج

- ✓ الضغط الجوي مقدار فيزيائي يمكن قيسه.
- ✓ يتغير الضغط الجوي من مكان إلى آخر .
- ✓ الضغط الجوي في موقع معين ، يتناقص كلما زاد الإرتفاع عن سطح البحر .
- ✓ يعبر عن الظغط الجوي ، في نظام الوحدات العالمية ، بوحدة تسمى ضغط جوي ، حيث ؛ 1013hPa=1013mbar=76cmزئبق .

التيارات الهوائية والتكهنات الجوية

نحن نعلم أن درجات الحرارة و الضغط الجوي على الكرة الأرضية يختلفان من مكان إلى آخر.

(وثيقة عدد 1)





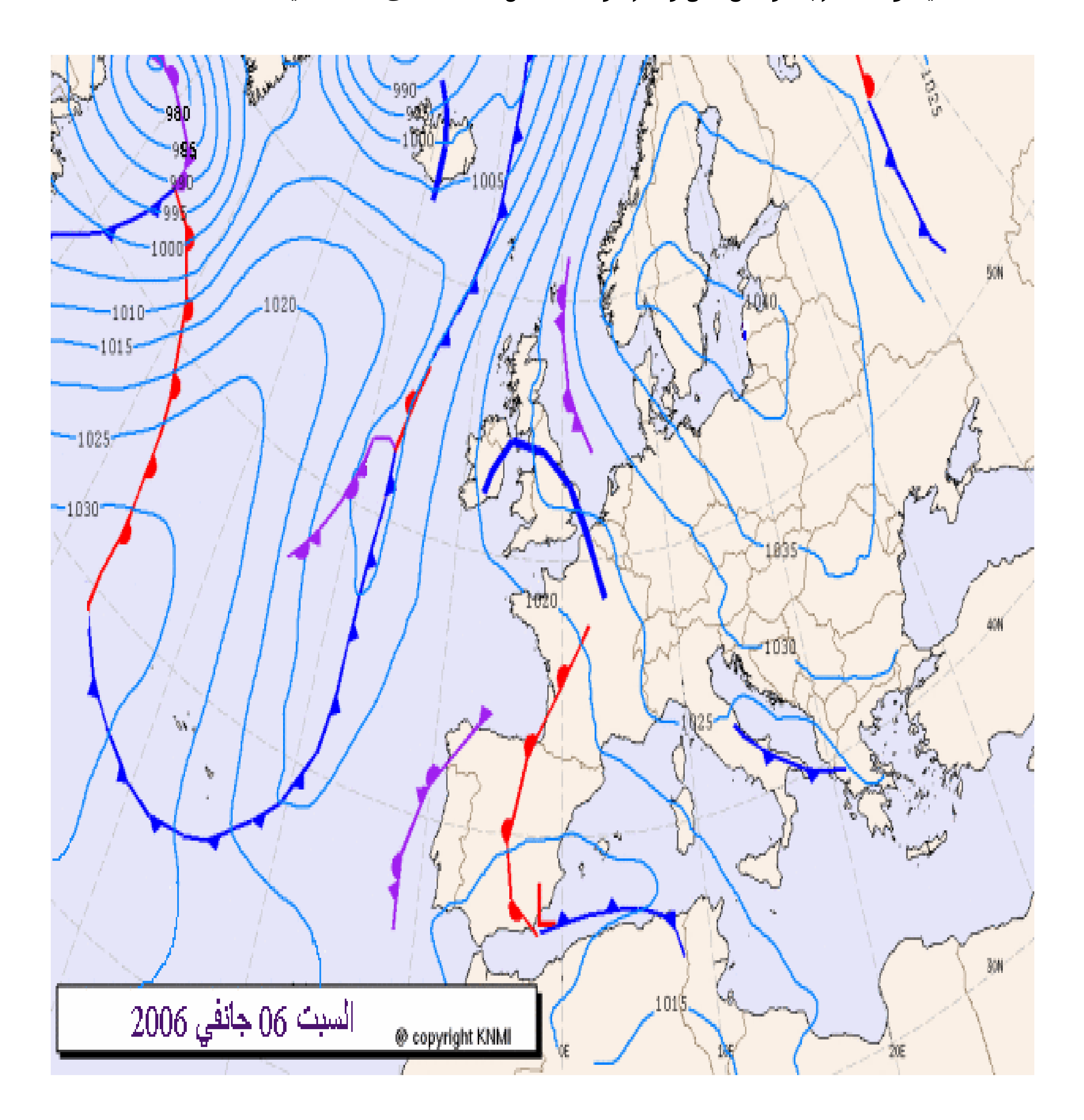




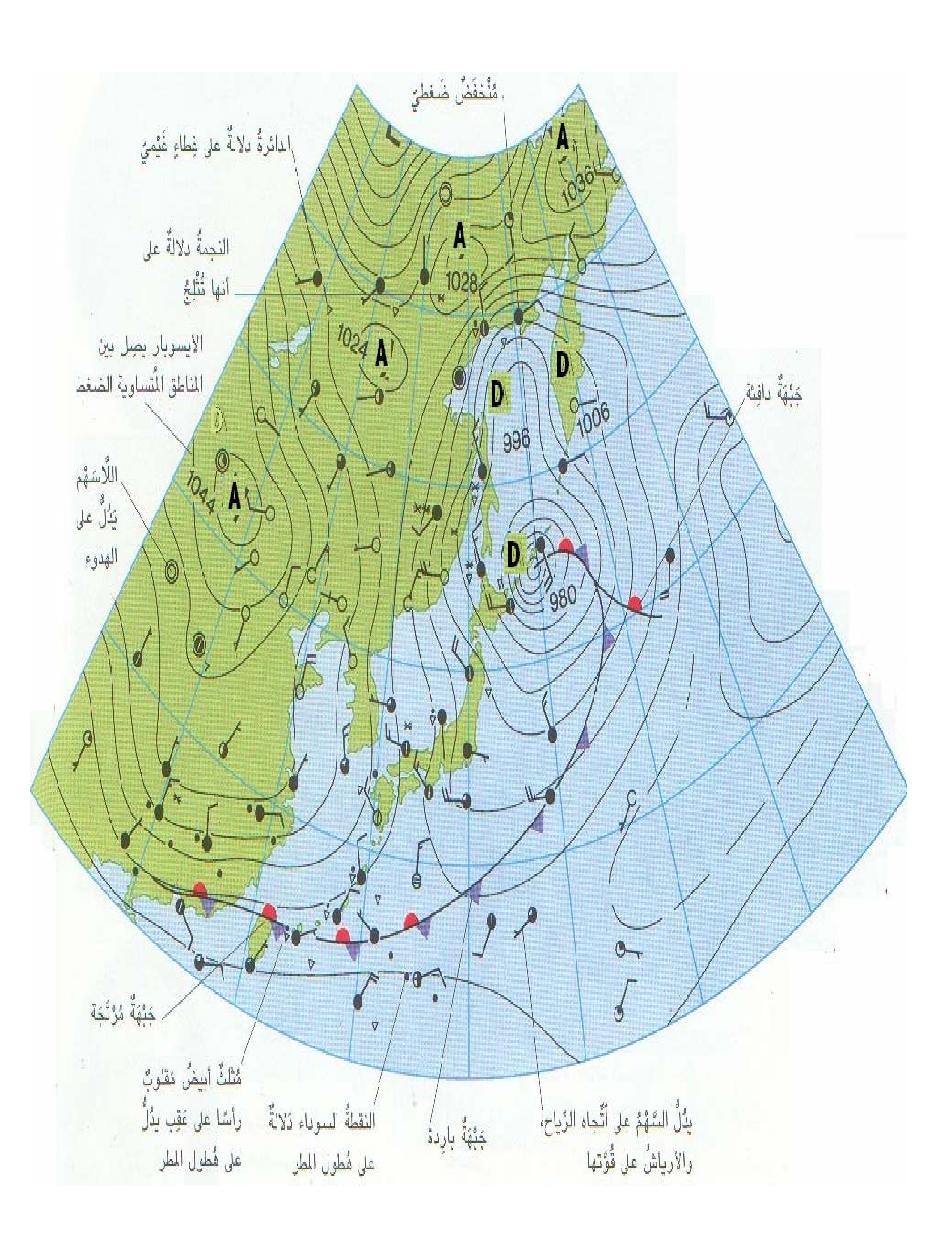
هل للشمس دور في تكون الريح؟

(وثيقة عدد 2)

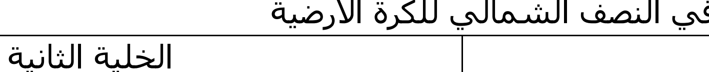
يتعاون العالم بأسره من أجل رسم خرائط الطقس اعتمادا على عدة معطيات



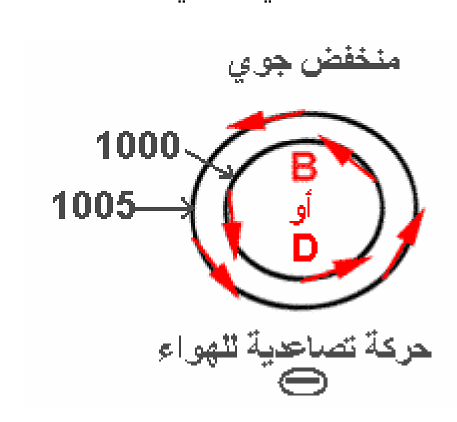
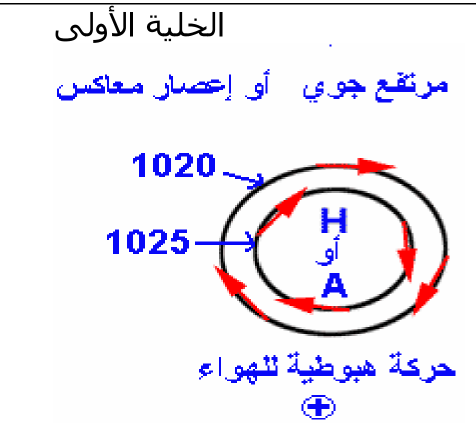
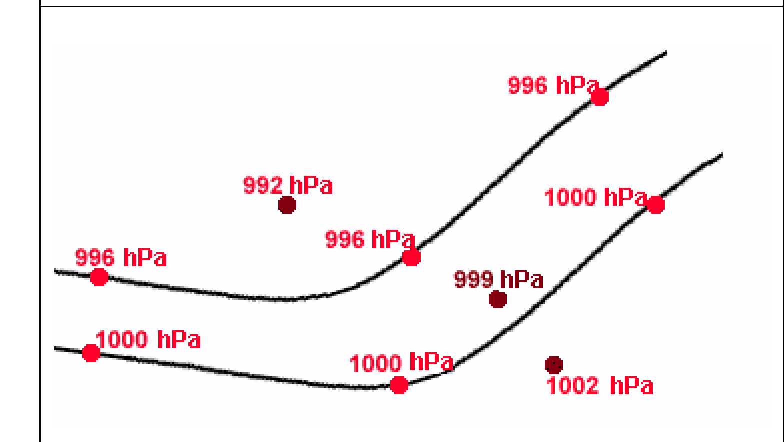
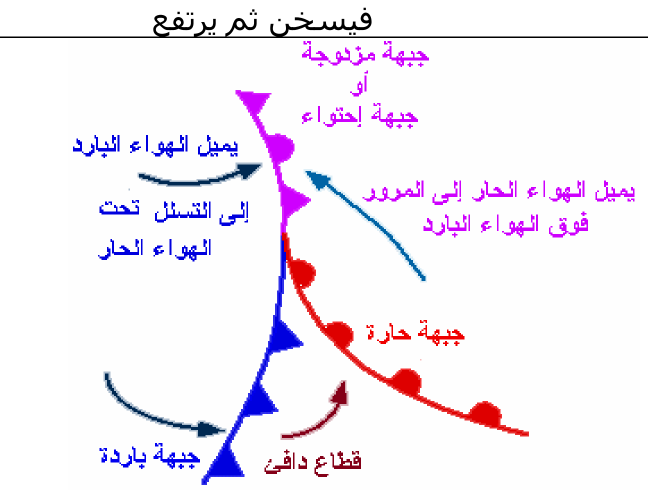
كيف يمكننا فك رموز هذه الخريطة للتكهن بحالة الطقس؟


مُنْخَفَضٌ ضَغطيّ
الدائرةُ دلالةٌ على غِطاءٍ غَيْمِيّ
النجمةُ دلالةٌ على
أنها تُثْلِجُ
الأيسوبار يصِل بين
المناطق المُتساوية الضغط
اللأسهُم
يَدُلُّ على
الهدوء
جَبْهَةٌ دافِئة
جَبْهَةٌ مُرتَجة
مُثلثٌ أبيضُ مَقلوبٌ
رأسًا على عَقِب يدُلُّ
على هُطول المطر
النقطةُ السوداء دَلالةٌ
على هُطول المطر
جَبْهَةٌ بارِدة
يدُلُّ السَّهْمُ على اتِّجاه الرِّياح،
والأرياشُ على قُوَّتها
A
1036
A
1028
1024
A
D
D
1006
996
1044
A
D
980

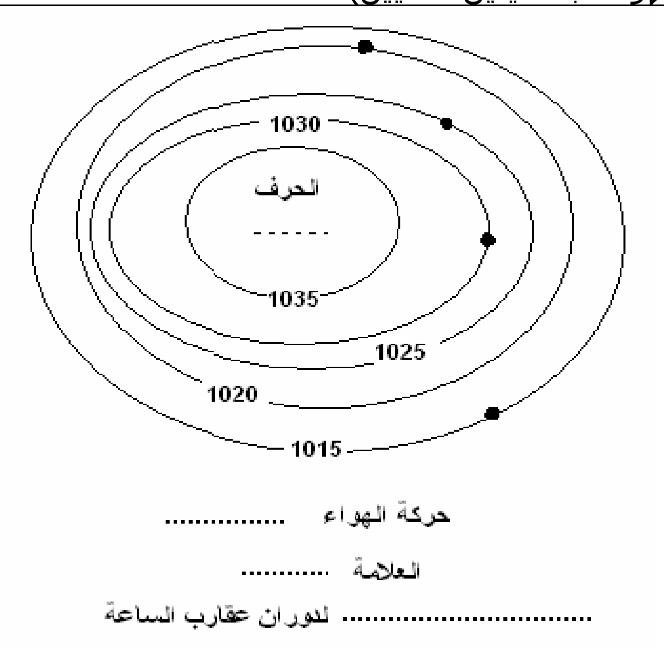
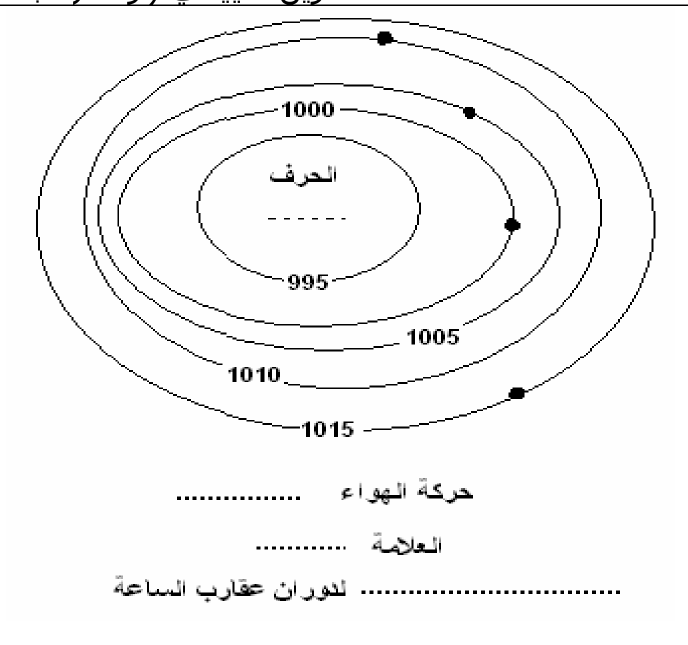
السنة الثامنة أساسي	التيارات الهوائية والتكهنات الجوية	إعدادية زاوية قنطش
علوم فيزيائية	وثيقة التلميذ	الأستاذ عيسى السويسي



في النصف الشمالي للكرة الأرضية

الخلية الثانية	الخلية الأولى
 الهواء الحار يتمدد فيصعد	 الهواء البارد ينضغط، ينزل على سطح الأرض فيسخن ثم يرتفع
	

تمرين تقييمي (ارسم اتجاه حركة الهواء، بالخليتين التاليين)

إعدادية زاوية قنطش	التيارات الهوائية والتكهنات الجوية	السنة الثامنة أساسي
الأستاذ عيسى السويسي		علوم فيزيائية

<u>الهدف المميز</u>

* قراءة خارطة خاصة بالنشرة الجوية

<u>المحتوى والمفاهيم</u>

- ❖ التيارات الهوائية
- ❖ التكهنات الجوية

I) الغلاف الجوي

- ❖ يتألف الغلاف الجوي من طبقات غاز تحيط بالأرض وترتفع امتدادا في الفضاء إلى مسافة 800كم لكن معظم هواء الجو يقع ضمن نطاق 16كم فوق سطح الأرض التي تشده إليها الجاذبية ، ويتناقص مقدار الغاز فوق هذا المستوى تدريجيا مع الإرتفاع حتى لا يبقى إلا القليل القليل حيث يبدأ الفضاء الخارجي.
- ❖ يؤدي الغلاف الجوي للأرض أدوارا حيوية في حماية الأرض من شدة الحر والبرد ومن الإشعاعات المضرة التي تأتي من الشمس. وهي تخزن وتحمل الماء والغازات الضرورية للحياة.
- ❖ إن طبقة الهواء القريبة من سطح الأرض تكون أسخن من الهواء في الطبقات العليا لأنها تسخن بالحرارة المشعة من الأرض أكثر مما تسخن بأشعة الشمس مباشرة،وهذا القسم السفلي من الغلاف الجوي للأرض يدعى التروبوسفير وفيه تحدث التقلبات الجوية والمناخية .

II) الضغط الجوي

1/ مفهوم الضغط الجوي

أعلى نقطة في الغلاف الجوي
كتلة من الهواء في العمود X تضغط على النقطة
10.2t
سطح الأرض
1013hPa
واحد متر مربع

الضغط الجوي هو القوة التي يضغط بها وزن الهواء على سطح الأرض ، وهو يتناقص بالارتفاع بسبب قلة الهواء الضاغط كلما صعدت ، وعند مستوى سطح البحر يضغط الهواء بمعدل 10.2طن على المتر مربع أو 1013mbar (أو 1.2كغ على 1سنتمتر مربع) أي أن هواء الجو يضغط على كل سنتمتر مربع من جسمك بقدر كغ ، ولكنك لا تشعر بهذا الوزن لأن السوائل والغازات في جسمك تؤثر بضغط مساو معاكس.

2/ العوامل التي تؤثر في الضغط الجوي



أ)درجة الحرارة التى تسود الهواء

ينخفض الضغط الجوي بارتفاع درجات الحرارة وذلك لأن الهواء عندما يسخن يتمدد الأمر الذي يضطر قسم منه لأن ينتقل إلى جهة أخرى ويؤدي ذلك نقص وزن عمود الهواء وقلة الضغط.

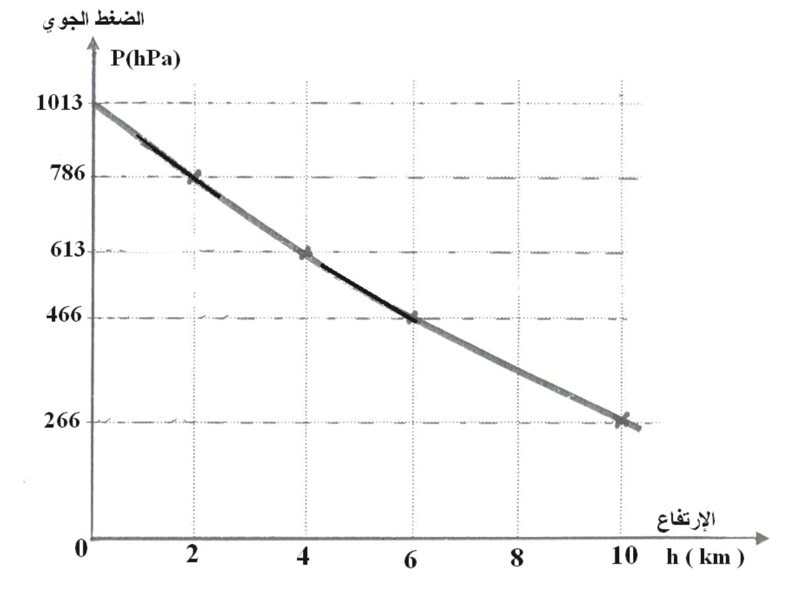
في حين عندما تنخفض درجة حرارة الهواء يتقلص الهواء وينكمش ويصغر حجمه فيضاف هواء جديد للعمود مما يزيد وزنه ويزداد ضغطه الجوي.

ب) مقدار بخار الماء الموجود في الهواء

عندما تقل كمية بخار الماء في الهواء يرتفع الضغط الجوي

عندما تكثر كمية بخار الماء في الهواء ينخفض الضغط الجوي لأن كثافة بخار الماء أقل من كثافة الهواء ، يزيح بخار الماء الهواء ويحل محله وبذلك ينخفض الضغط الجوي .

ج)الارتفاع وا لانخفاض عن مستوى سطح البحر

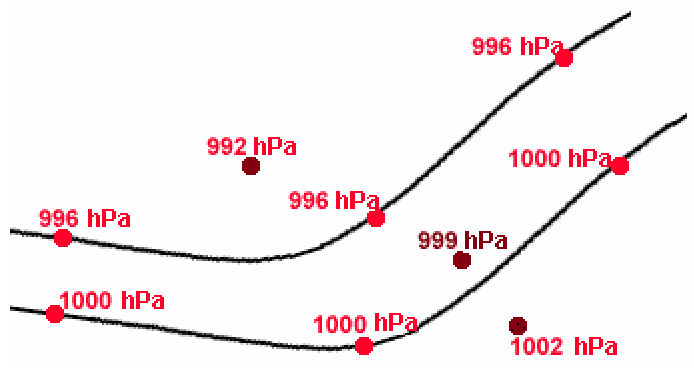


يرتفع الضغط الجوي كلما اقتربنا من مستوى سطح البحر بسبب زيادة طول عمود الهواء وبالتالي زيادة وزنه .

-وينخفض الضغط الجوي كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر بحيث يتقلص طول عمود الهواء

3/ خطوط تساوي الضغط

-يرسم الضغط الجوي على الخرائط بشكل خطوط تعرف باسم خطوط الضغط المتساوي أو الإيزوبار وتربط هذه الخطوط بين مناطق التي تكون ضغوطها متساوية.

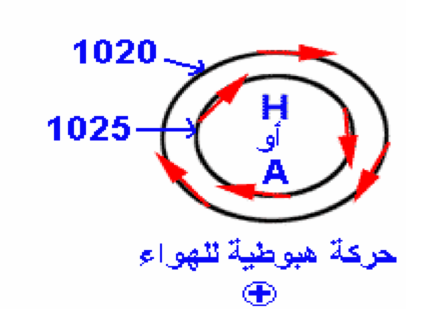


وعندما تكون خطوط الضغط الجوي المتساوي متقاربة من بعضها البعض فإن هذا يعني وجود اختلاف كبير في الضغط الجوي بين منطقتين متجاورتين ومعنى ذلك أن منحدر الضغط يكون كبيرا ويكون المنحدر قليلا عندما تتباعد الإيزوبار عن بعضها.

- ❖ محطات الرصد الجوي المركزة على سطح الأرض ترسم يوميا في تواريخ محددة خرائط النشرة الجوية.
- ❖ تأخذ في هذه الأوقات المحددة قيمة الضغط الجوي.
- ❖ بربط النقاط التي يتساوى فيها الضغط الجوي ، في فترة معينة ، نحصل على خطوط التساوي الضغطي ، وتكون مغلقة ، وهي وهمية لأنها غير موجودة.

4/ أشكال الضغط الجوي

أ) المرتفع الجوي



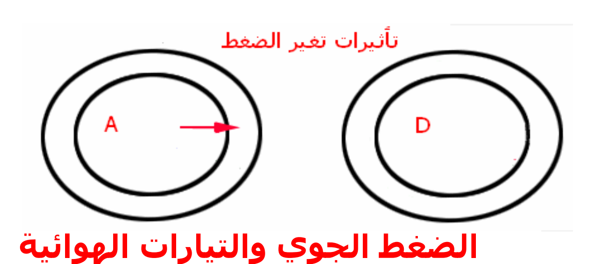
يطلق على كل منطقة من سطح الأرض يتجاوز فيها الضغط الجوي 1015 هكتوبسكال يرتفع الضغط من الأطراف إلى مركز الخلية ويرمز إليه بالحرف (A) أو بعلامة (+).

ب) المنخفض الجوي

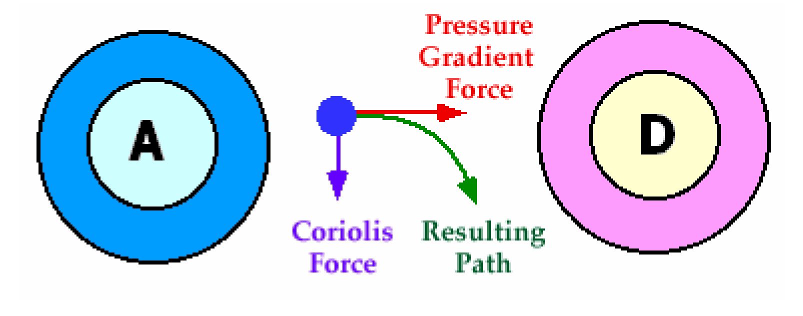
يطلق على كل منطقة من سطح الأرض يكون فيها الضغط الجوي أقل من 1015 هكتوبسكال تنخفض قيمة الضغط كل ما اتجهنا إلى قلب الخلية ويرمز إليه بالحرف (D) أو بعلامة (-).

5) اتجاه الهواء بمفعول فارق الضغط

تحدث الرياح دائما نتيجة للاختلاف في الضغط الجوي بين منطقتين حيث تكون حركة الهواء من منطقة الضغط العالي نحو منطقة الضغط المنخفض حتى ولو كان الفرق بينهما قليلا جدا.



6) الرياح (حركة الرياح والعوامل التي تؤثر فيها)



أ) قوة كوريو ليس

:عندما تهب الرياح تتأثر بدوران الأرض حول محورها فهي تحرف آي جسم متحرك على سطحها كالهواء وتعمل قوة الانحراف على جعل الرياح تنحرف إلى اليمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي وإلى يسار اتجاهها في النصف الجنوبي.

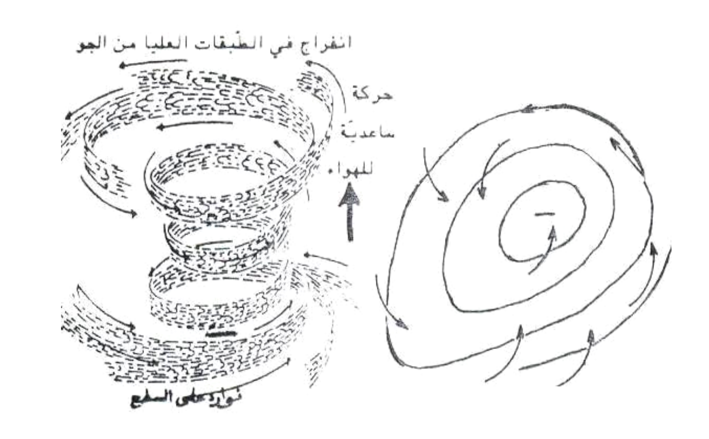
ب)منحدر الضغط الجوي(تفاعلات الضغط الجوي والرياح)



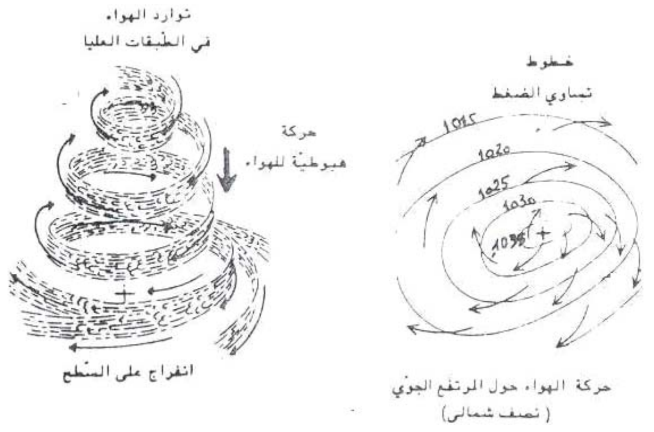
إذا كانت الفروق في الضغط الجوي بين منطقتين كبيرة حيث يمكن ملاحظة ذلك من تقارب خطوط الإيزوبار تكون سرعة الرياح كبيرة نسبيا ويحصل العكس عندما يكون منحدر الضغط قليلا حيث تتباعد خطوط الإيزوبار فتقل سرعة الرياح . وتتأثر الرياح نتيجة للقوة الناتجة عن احتكاكها بسطح الأرض حيث تؤدي إلى تخفيف من سرعتها, وكلما ارتفعنا عن سطح الأرض كلما قل الاحتكاك.

تبرز علاقة متينة بين الضغط الجوي والرياح من خلال التأثير الكبير لمراكز الضغط الجوي بالنسبة للمرتفع الجوي ينساب الهواء من قلب المرتفع في نفس اتجاه عقارب الساعة في النصف الشمالي وعكس اتجاه عقرب الساعة في النصف الجنوبي.

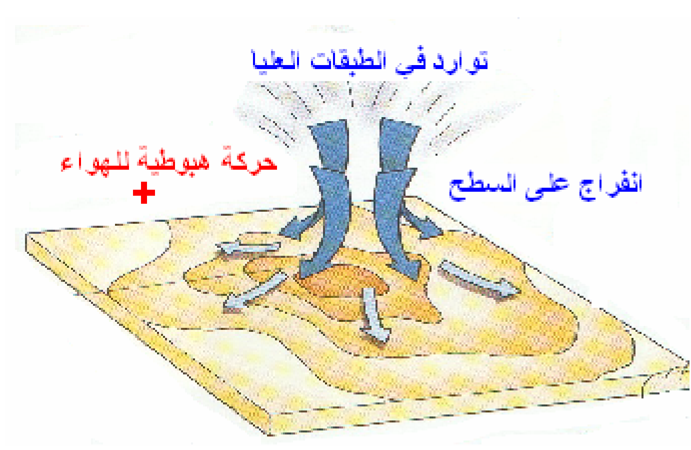
بالنسبة للمنخفض الجوي يتوارد الهواء من كل جانب في حركة معاكسة لاتجاه عقارب الساعة في النصف الشمالي

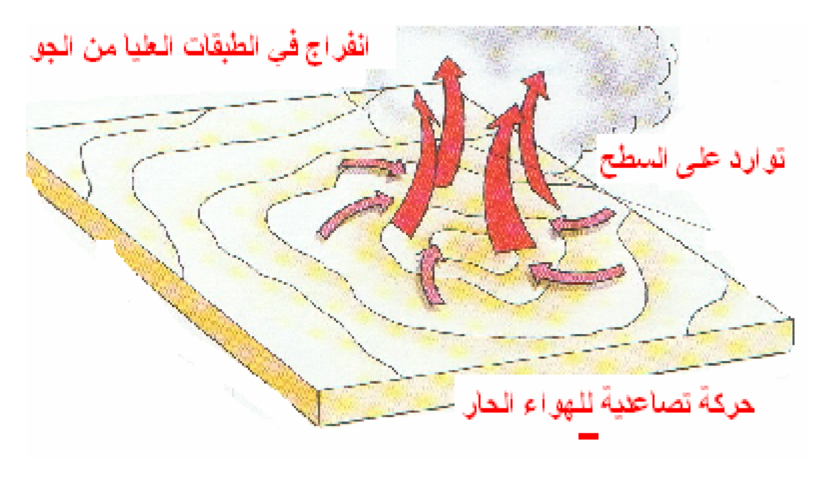


حركة الهواء حول المنخفض الجوي (نصف الكرة الشمالي)



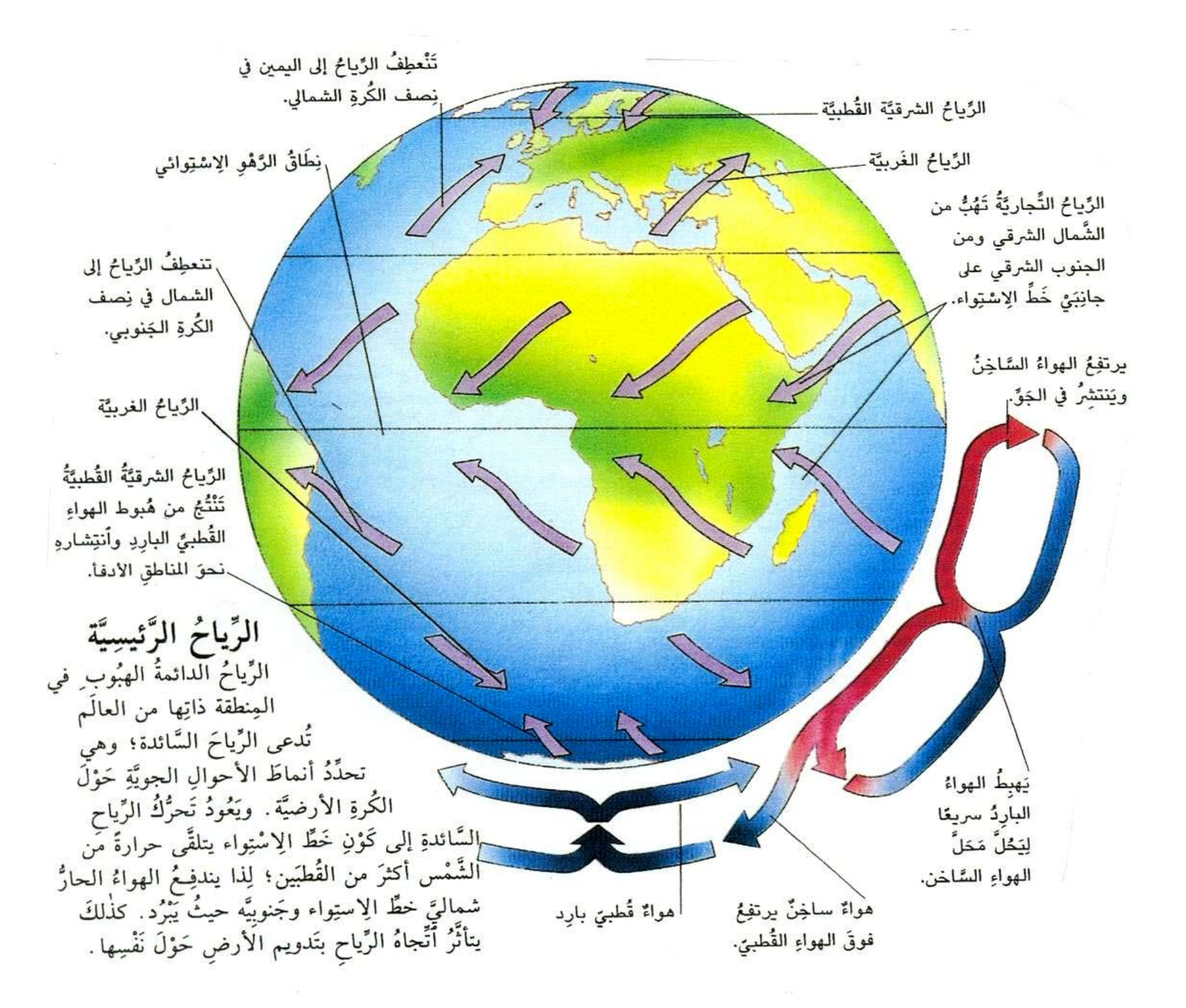
حركة الهواء حول المرتفع الجوي (نصف الكرة الشمالي)





أســـتـــــنــــــتـــــج

- في نفس الزمان يتغير الضغط من مكان إلى آخر.
- في نفس المكان يتغير الضغط من لحظة إلى أخرى.
- إن في رصد تسرب الإعصار المعاكس(A) والمنخفض الجوي (D) من العناصر المهمة في تحديد الأحوال الجوية المستقبلية (تسر بات الهواء البارد أو الهواء الساخن).



أنواع المراكز الإنضغاطية على سطح الأرض

يوجد نوعان أساسيان من الضغط الجوي

وحدات الضغط الديناميكيّة : وهي وحدات دائمة يرتبط وجودها بالحركة العمودية للهواء بصرف النظر عن حرارته.

المرتفع الجوى الدّينامكيي: عندما يكون الهواء في حركة هبوطية متواصلة يتكدس على سطح الأرض وينضغط محدثا ارتفاعا للضغط.)

المنخفض الجوى الدّينامكيي: عندما يكون الهواء في حركة تصاعديّة متواصلة يقل وزنه محدثا على سطح الأرض منخفضا جويّا.

وحدات الضغط الحراري : وهي وحدات دائمة يرتبط وجودها بالحركة العمودية للهواء بصرف النظر عن حرارته.

المرتفع الجوى الحراري: عندما يبرد سطح الأرض لمدة طويلة يبرد الهواء الملامس له ويتقلص العمود الهوائى فيثقل ويتكدس على سطح الأرض محدثا مرتفع جوي.

المنخفض الجوى الحراري:يتسبب ارتفاع درجة الحرارة على سطح الأرض في تسخين هواء الطبقة الجوية السفلى مما يؤدي إلى عدم استقراره وتمدده وتصاعده محدثا بذلك منخفضا جويا على سطح الأرض

أحزمة الضغط الرئيسية

حزام الضغط المنخفض الاستوائي: وسببه ارتفاع الحرارة الشديدة عند سطح الأرض , وتمدد الهواء فوقها وصعوده نحو الأعلى.
حزامي الضغط المرتفع شبه المداريين: في نصفي الكرة عند خطي عرض 25 – 35 شمالا وجنوبا وسببهما هبوط الهواء آليا عند هذه المنطقة
حزامي الضغط المنخفض تحت القطبين: وسبب وجودهما التيارات الصاعدة الناجمة عن تصادم الهواء القطبي مع الدافئ .
حزامي الضغط المرتفع تحت القطبين: وسبب تشكلهما البرودة الشديدة في منطقة القطبين , بجانب التيارات الهابطة

III) قراءة خريطة خاصة بالنشرة الجوية

1) دور النشرة الجوية

تمكن من تحديد حالة الطقس و للتكهن بالأحوال الجوية مستقبلا

على المدى القريب (يوم أو يومين) لها أهمية فائقة للمزارعين والملاحين(سفر وتجارة وصيد بحري) تتوقف عليها سلامة الملايين من المسافرين جوا كل سنة.

على المدى البعيد (من 5أيام إلى 6أشهر) هناك طلبات متزايدة للتنبؤات على هذا المدى ويخص المناطق من العالم التي لا يتغير فيها الطقس من سنة إلى أخرى.

2) الأدوات التي تستعمل في الرصد الجوي

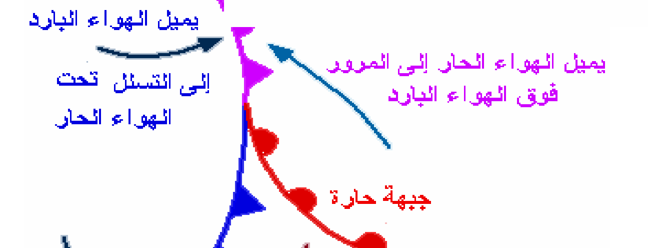
محطة الطقس العالمية



1 شبكة ستيفون ؛ صندوق يقي موازين الحرارة وأدوات أخرى من نور الشمس .. موازين حرارة متنوعة وأدوات للتسجيل
2 مقياس الريح والسهم ؛ لتبيان سرعة الريح واتجاهها
3 مسجلةكامبل- ستوكس أو الراديومتر لتسجيل ساعات الإشماس
4 المربع الأرضى لتقدير حالة التربة (الرطوبة)
5 لقياس كمية ما يهطل من مطر يوميا

3) رموز الظواهر الجوية الهامة

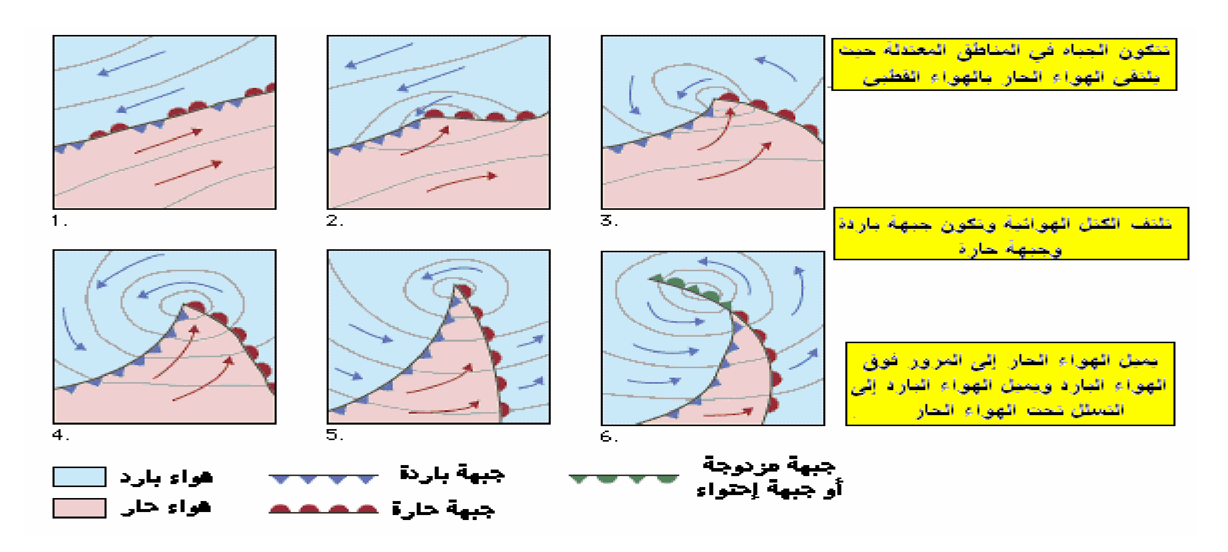
أ/ الكتل الهوائية والجبهات



الكتل الهوائية هي حجم كبير جدا من الهواء يتميز بنفس الخاصيات من حيث حرارته ورطوبته وكثافته. في هذه الحالة نقول أن الهواء في هذه الكتلة متجانس أفقيا ولا بد من توفر ظروف معينة لتحصل كتلة هوائية

ما على نفس الخاصيات ومستقر نسبيا.

الجبهات يمكن أن نعرف الجبهة كسطح التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين من حيث الحرارة والرطوبة والكثافة لأن هذا الاختلاف يمنع امتزاج الهواء بسهولة وبالتالي فان التقاء كتلتين مختلفتين من حيث الخصائص يؤدي إلى تكون سطح التقاء، لكن نتيجة اختلاف خصائص الكتلتين لا يأخذ رسم الجبهة شكلا مستقيما ، بل يكون متموجا ومتعرجا ، والسبب في أن الهواء الحار أقل كثافة من الهواء البارد ، لذلك هو يندفع نحو الأعلى ليصعد في حين أن الهواء البارد أكثر كثافة يحاول الانزلاق تحت الهواء الحار ليرفعه إلى الأعلى . بصورة عامة يكون رسم الجبهة أكثر وضوحا كلما اختلفت خصائص الكتل الهوائية.لأنه إذا ما تقاربت هذه الخصائص تمتزج ولا تحدث جبهات ولهذا فأن منطقة العروض الوسطى أكثر النطاقات ملائمة لنشأة الجبهات.



ب/ نسبة التغيم

السحب مسؤولة عن الكثير من ظواهرالطقس و هي تعطينا بعض أفضل الدلائل عن الأحوال الجوية التي قد تطرأ خلال الساعات القليلة المقبلة.فبملاحظة شكل الغيوم ولونها يمكننا التنبؤ بالأحوال الجويةالمتوقعة بكثير من الدقة.

السحب السمحاقية(سحاب رقيق مرتفع) تدل على تناهي الطقس الجيد و قرب تساقط المطر.

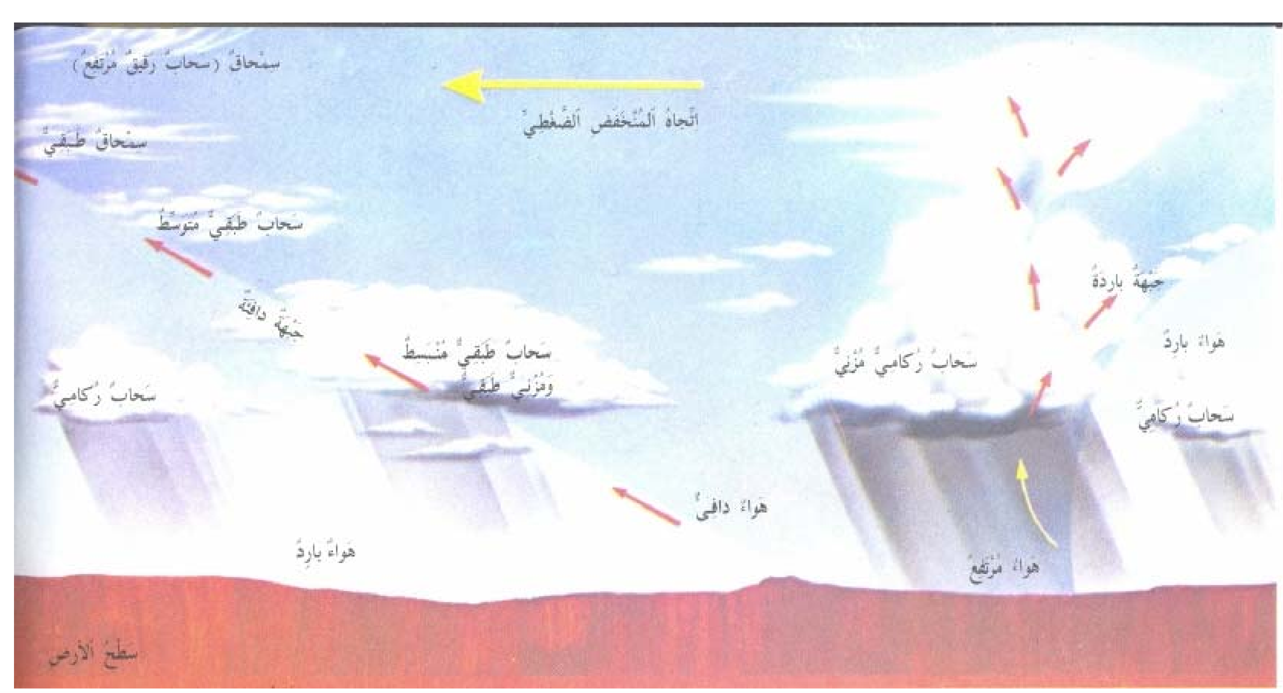
السحب الركامية:(سحاب أبيض منتفش كالقطن) تشاهد في أيام الصيف الحارة و تختفي ليلا حين يبرد سطح الأرض.

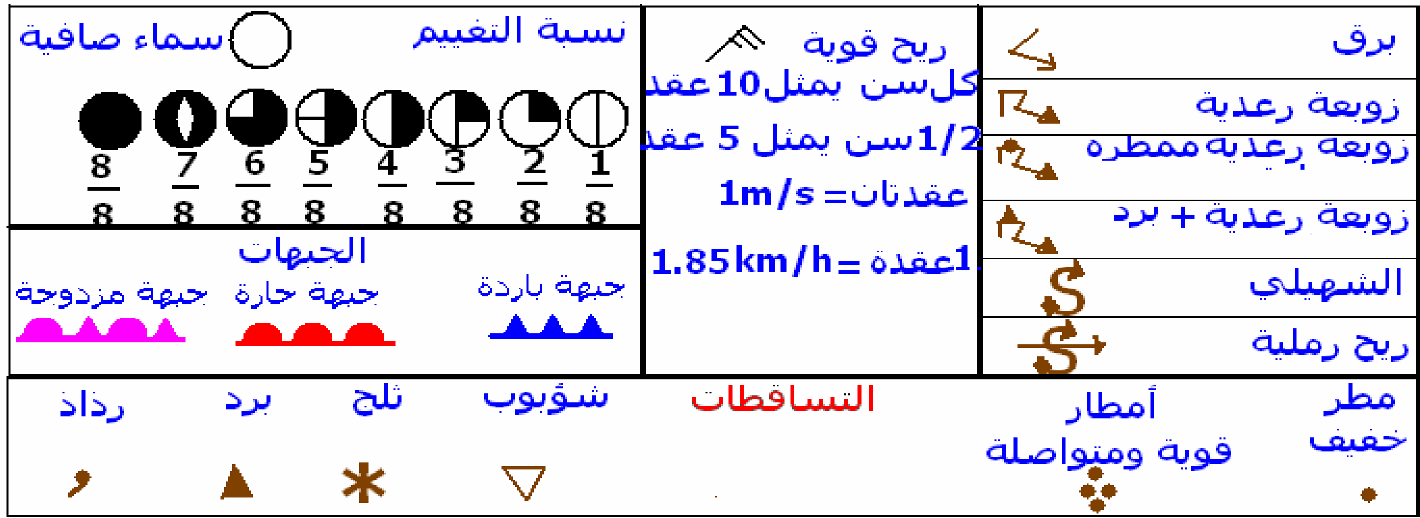
السحب الطبقية: (ينتشر في طبقات رماديةتملأ الفضاء دون معالم واضحة)و هي أكثر أنواع السحب قبضا للنفس إذ أنها تجلب طقسا غما مستمرا رذاذا بالمطر أو بتساقطات الثلوج.
وتضاف كلمة مزني إلى اسم السحاب أو الغيم إذا كان داكنا يبشر بالمطر .

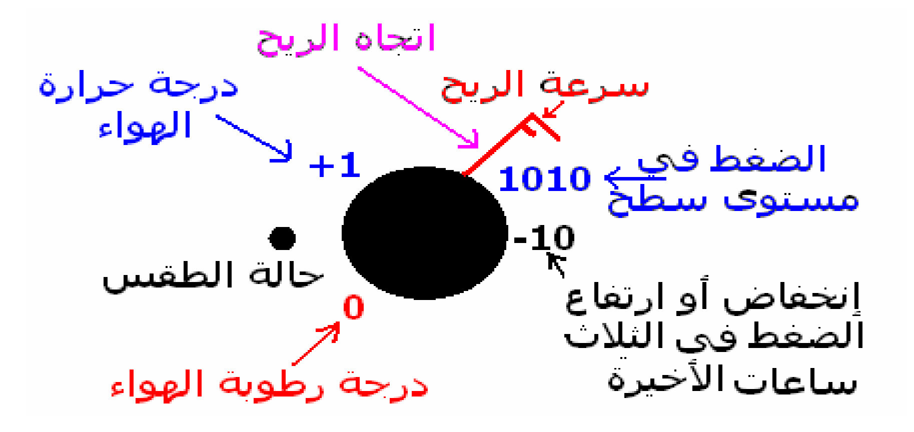
عبور الجبهة الهوائية لمنطقة ما يؤثر في ظروفها المناخية تأثيرا بالغا، فإذا كانت الجبهة باردة أدت إلى انخفاض درجات الحرارة، و إلى تكون السحب الطبقية و نزول المطر بإذن الله، و إذا كانت الجبهة دافئة أدت إلى ارتفاع درجة الحرارة و إلى تكون السحب الركامية على هيئة أكوام مكدسة من السحاب فوق بعضها البعض بما يشبه سلاسل الجبال المفصولة بالأودية و الأخاديد، مما يعكس الارتفاعات المتعددة للهواء المشبع ببخار الماء من أماكن متفرقة، و استمرار تدفق الهواء المشبع ببخار الماء إلى أعلى يؤدي إلي زيادة إمكانية تكثف بخار الماء فيها، و بالتالي إلى إمكانية هطول المطر منها.و تؤدي الكتل الهوائية الدافئة الرطبة إلى تكون كل من السحاب و الضباب و الندى، و مع إرسال الرياح تتشكل السحب الطبقية و هي تتكون من طبقات تمتد لمئات من

الكيلومترات المربعة تعكس الارتفاع المنتظم للهواء المشبع ببخار الماء عبر مساحات كبيرة، و لذلك فهي عادة ما تكون أغزر أنواع السحب إمطارا و أوسعها انتشارا.

أما إذا كانت الكتل الهوائية دافئة و جافة فينتج عنها تكون الصقيع في الصباح الباكر أيام فصل الشتاء، و إثارة الغبار و الأتربة و الزوابع الشديدة في فصل الصيف خاصة إذا رافقتها رياح شديدة السرعة نسبيا.







4/ قراءة الخريطة

عند رصد الأحوال الجوية تحدد المعطيات التالية:

- الضغط الجوي
- الرطوبة
- درجة الحرارة
- كمية الأمطار
- سرعة الرياح و اتجاهها

وتعتمد دقة توقعات الحالة الجوية على الرصد الدائم للطقس في جميع أنحاء العالم. و ربما أبدت الدول في مجال تبادل المعلومات الخاصة بالجو تعاونا أكثر من أي مجال آخر. و ترعى المنظمة العالمية للأرصاد الجوية التابعة للأمم المتحدة البرنامج العالمي لمراقبة الطقس, و من خلال هذا البرنامج تتولى أكثر من 140 دولة و هي الدول المشتركة في البرنامج جمع المعلومات الخاصة بالطقس, و توزيعها على الدول الأعضاء بوساطة شبكة اتصالات عالمية هي نظام الإتصالات العالمي.

و تقدم هيئات الأرصاد الجوية بالدول الأعضاء الإمكانات لهذا البرنامج و تتضمن وسائل رصد الأحوال الجوية: محطات رصد جوي – بالونات أرصاد جوية – أقمار صناعية للرصد.

محطات الرصد الجوي: و هي تقوم بتسجيل الأحوال الجوية على الأرض. و يوجد أكثر من 3500 محطة حول العالم تقيس كل ساعة درجة الحرارة و اتجاه الريح وسرعتها و الرطوبة و كمية المطر و غيرها من الأحوال الجوية ثم تبث هذه المعلومات إلى مراكز توقعات الحالة اجوية.

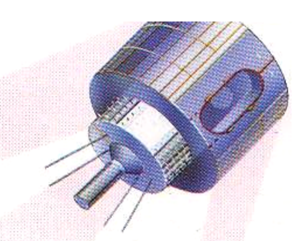
تجمع المعلومات في 10،000 محطة أرضية و 7000 سفينة و مئات الطائرات و المناطيد و عدة سواتل في مراكز خاصة بموسكو و واشنطن و ملبورن (بأستراليا) و تبعث إلى الدول الأعضاء في منطقة الأرصاد الجوية (150 بلد) بهذه الوسائل:

جَمْعُ المَعلومات

تضُمُّ مُنظَّمةُ الأرصادِ الجويَّة العالميَّة ١٥٠ بلدًا تَفيدُ كُلُّها من المعلوماتِ المُتجمِّعة في المراكزِ العالميةِ لِرَصْد الأحوالِ الجويَّة. فتُجمَعُ كُلَّ يوم مُعطياتٌ من حوالى ١٠،٠٠٠ محطةٍ أرضيَّة وَ ٧٠٠٠ سفينة وَمِئاتِ الطائرات والمناطيد وعِدَّةِ سَواتِل، في مراكزَ خاصَّةٍ في موسكو بروسيا، وواشنطن العاصمة بالولايات المتحدة، وملْبُورن بأستراليا. وتُنَظِّمُ النشراتُ الجويَّة الإقليميَّةُ والدوليَّة، وتُرسَلُ إلى الأعضاءِ في المنظمة؛ فيُرسِلُ هؤلاءِ بدَورِهم تلك المُعطَياتِ إلى مكاتِب الأرصادِ الجويَّةِ المَحلِّيَّة التي تُعِدُّ بِدَورِها النشراتِ الجويَّةَ الخاصَّةَ بالبلدِ العُضْو.

السَّواتِل

تُجمَعُ المعلوماتُ من الأرضِ بواسطة السَّواتِلِ وتُبَثُّ إلى مَحطات الرَّصْدِ الجوِّيِّ كُلَّ ٣٠ دقيقة مُرفقةً بصورٍ لأنماطِ السُّحُبِ المُتواجدة.





السُّفُن

تَقيسُ سُفنُ الرَّصْد الجويِّ الضغطَ ودرجةَ الحرارة في مُستوى سطحِ البَحْر، كما تقيسُ درجةَ حرارةِ البحر ذاتِه. وتُطلِقُ أيضًا بالوناتِ الرَّصْدِ الجوِّيِّ لتبعثَ المعلوماتِ عن أحوالِ الجَوِّ على ارتفاعاتٍ مُختلِفة.

الحواسيب

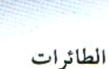
تُغَذَّى النُّظُمُ و«النماذِجُ» الحاسوبيَّة بالمعلوماتِ الأرصاديَّة من سائرِ أنحاءِ العالَم، فتقومُ الحواسيبُ بتنظيم التنبُّؤاتِ عن أحوالِ الطَّقس المُتوَقَّعة.

الطَّوافي الأُوتوماتيَّة

تُسْتَخدمُ طوافي (ج. طافية) الرَّصْدِ الجوِّيِّ، بَدَلَ السُّفُن ذاتِ الطواقِم؛ لِتُسجِّلَ المعلوماتِ عن الطقس المحَلِّي على مُستوى سطحِ البحر وتَبُثُّها إلى السَّواتِل.

مَسابيرُ الرَّصْدِ اللاَّسلكيَّة

تحمِلُ المناطيدُ المُعَبَّأةُ بالهِلْيوم رِزَمًا من المُعَدَّات إلى الجَوِّ تُعرفُ بِمَسابير الرَّصْدِ اللاَّسلكيَّة. وبالإضافة إلى ما تَبْعثُه هذه المسابيرُ من مُعطَياتٍ عن الضغوط ودرجاتِ الحرارة، فإنَّه يمكِنُ تَعَقُّبُها لِتَبيُّنِ سُرعاتِ الرِّياح المُختلِفة.







تُطْلَقُ مَسابيرُ الرَّصْدِ اللاَّسلكيَّةُ مرَّتَينِ في اليوم على الأقلّ.

الطائرات

تحمِلُ طائراتٌ خاصَّة آلاتِ الرَّصْد إلى الجَوّ. وهي أحيانًا تَبُثُّ قياساتِها توًّا إلى الأرض، أو تُسَجِّلُ قياساتِها المُختلِفة وتعودُ بها إلى الأرض.

المَحطَّاتُ الصغيرة

يُؤدِّي بعضُ الأفراد دَورًا مُهمًّا في رَصْد الطَّقسِ بواسطة آلاتِ رَصْدٍ بسيطةٍ، وهم يبعثون بمَعلوماتهم عن أحوالِ الطَّقس المحَلِّيَّة إلى مَحطَّةِ رَصْد رئيسيَّة.

إسْتِخدامُ التنبُّؤاتِ الجويَّة

لا غِنًى لِلمطارات عن تنبُّؤات الأحوالِ الجويَّة، بخاصَّة في طَقْسٍ رَديء، كَي تُتَّخذَ التدابيرُ وتجهَّزَ المُعَدَّاتُ لإبقاء المدارجِ سالِكةً. ويُعتبرُ الثلجُ والجليدُ أسوأَ ما يُهدِّدُ حركةَ الطائرات من أخطار؛ كما إنَّ التحذيراتِ مِنَ الرِّياح العاتيةِ مُهِمَّةٌ أيضًا.



المحطَّاتُ المُؤَتْمَتة

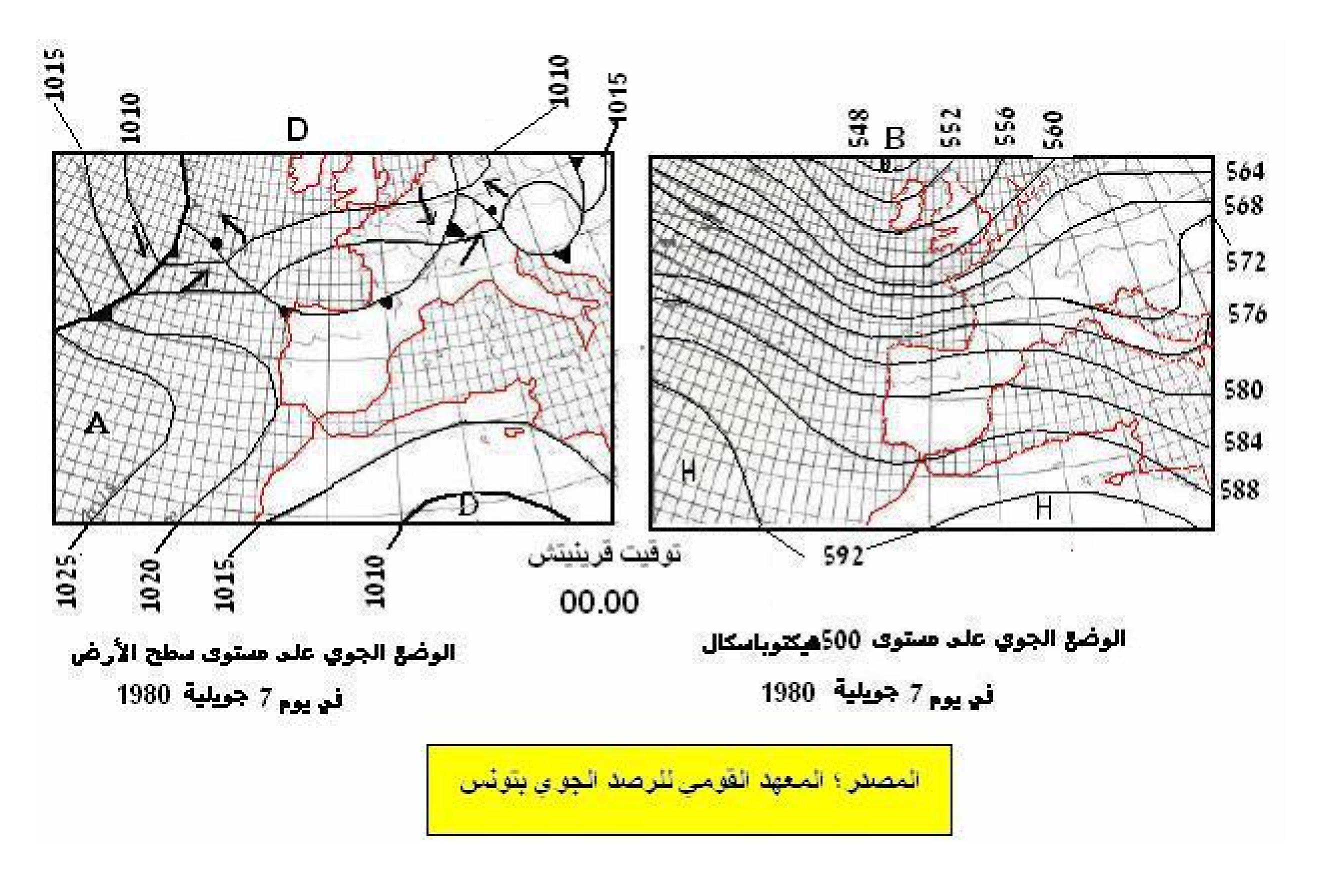
في المناطق النائيةِ تُجمَعُ معلوماتُ رَصْدِ الطَّقس في مَحطَّاتٍ غيرِ مأهولة، ثمّ تُرسَلُ أوتوماتيًّا عن طريقِ ساتِلٍ فضائيٍّ إلى مراكزِ الأرصاد الجويَّة. وتُقامُ مَحطَّاتٌ مُماثِلةٌ على بعض مِنصَّات النِّفْط البحريَّة البعيدةِ عن الشاطئ.

لمزيد من المعلومات انْظُر

ضَغْطُ الهواء ص ٢٥٠
الجَبَهاتُ المُناخيَّة ص ٢٥٣
قوَّةُ الرِّياح ص ٢٥٦
تكوُّنُ السُّحُب ص ٢٦٢
رَصْدُ الطَّقس ص ٢٧٢
السَّواتِل (الأقمار الصناعيَّة) ص ٣٠٠
حقائقُ ومَعلومات ص ٤١٦

لويس فْراي ريتشارْدْسون

إستنبطَ الرياضيُّ البريطانيّ، ل. ف. ريتشاردْسون (١٨٨١-١٩٥٣)، طريقةً لاستِخدام التقنيَّاتِ الرياضيَّة في التنبُّؤ عن الأحوال الجويَّة. أنجزَ ريتشاردسون نظريَّته أثناءَ خِدمتِه العَسكريَّة في فِرقة الإسْعاف خلالَ الحرب العالميَّة الأولى؛ لكِنَّ مَخطوطتَه فُقِدتْ عام ١٩١٧ في إحدى المعارك، ثمَّ وُجِدتْ بَعْدَ عِدَّة أشهُر تحت كُومةٍ من الفَحْم. وقد نُشِرَ عَملُ ريتشاردْسون عامَ ١٩٢٢، لكِنَّ أفكارَه لم يُمكِن تطبيقُها إلا حينَ اختُرِعَ الحاسوبُ الإلكترونيّ بَعْد ٢٠ سنةً.



أ/ 4-1-* الحالة العامة المميزة للطقس

مشمس –مغيم. حار –بارد جاف – ممطر هادئ ، جميل ، متقلب ، مضطرب(رياح).

2-4* درجات الحرارة

متوسط الحرارة اليومية = (درجة الحرارة القصوى+ درجة الحرارة الدنيا)/2

الدرجات القصوى للحرارة

الدرجات الدنيا للحرارة.

المدى الحراري اليومي.

3--4* التساقطات في صورة نزولها

نوعها (مطر- برد – ثلج)

الكميات المسجلة واختلافها حسب المناطق انطلاقا من خريطة مبسطة يقع اعدادها لهذا الغرض.

4--4* الظواهر الجوية الهامة ذكر أنواعها واختلاف واختلاف توزعها الجغرافي.

ب/ 4-2*تحليل خريطة الوضع الجوى يستحسن التعرف على مراكز الضغط المختلفة والجبهات وكذلك بيان اتجاه الرياح المتمثلة على الخريطة

4-2-1* على مستوى سطح الأرض

تمثل الخريطة الوضع الجوي على الساعة 00 بالتوقيت العالمي الموحد مع التذكير أن تونس / التوقيت المحلي =التوقيت العالمي+1ساعة

أ/ مراكز الضغط (مرتفعات / منخفضات جوية)

- أشكالها (خلية ن محدب ، وادي ، وادي انضغاطي.........)
- موقعها الجغرافي * تمركزها ..حجمهاوامتدادها حسب خطوط الطول والعرض.
- نوعها(حرارية/ ديناميكية)* يمكن تحديد النوع بالمقارنة مع مراكز الضغط على مستوى سطح الضغط500مليبار أو هيكتوباسكال.
- قوتها باعتبار قيمة الضغط في مركز الخلية).

ب/ التيارات الهوائية

- الاتجاه والمصدر
- السرعة (باعتبار تباعد أو تقارب خطوط تساوي الضغط. أو خطوط ارتفاع سطح الضغط) .
- النوع هل يحتوي هذا التيار على تقلبات جوية ؟ (نعم / لا)

وصف هذه التقلبات / عددها (منفردة أو مجموعة) / موقعها وامتدادها الجغرافي / حالتها / تيار مستقر أو غير مستقر/ مدى استقرار هذا التيار/ تحديد معالم عدم الإستقرار(باعتبار ديناميكية الكتل الهوائية) / طورها/ الجبهات والقطاعات الهوائية.

4-2-2* على مستوى 500هيكتوباسكال

إن تحليل الوضع على مستوى 500 هيكتوباسكال لا يمثل هدفا في حد ذاته . بل نشير من خلاله إلى أهم خصائصه بغرض فهم أحسن للوضع الجوي على سطح الأرض ومدى تأثيره على الطقس على منطقة معينة من سطح الأرض مثل تونس .

أ/ مراكز الضغط (مرتفع أو منخفض)

ب/ التيارات ؛ الاتجاه والقوة .

4-2-3* مقارنة بين الوضع الجوي على سطح الأرض وعلى مستوى 500 هيكتوباسكال

* ذكر إن كان هنالك تطابق / أو اختلاف بين الوضعيتين سواء فيما يخص مراكز الضغط أو التيارات الهوائية.

4-3/ تفسير حالة الطقس على ضوء المعطيات الوضع الجوي

<u>أ/خصائص الطقس بالبلاد التونسية /</u> بعد الاعتماد على بعض المعطيات (حرارة اليوم –المدى الحراري/ أقصى درجة وأدنى درجة حرارة) لتفسير خصائص هذا الطقس وجب الاعتماد على خرائط الوضع الجوي.

<u>أ/ تحليل الوضع الجوى /على مستوى سطح الأرض/</u>

نلاحظ وجود مرتفع جوي (A) أكثر من 1025هيكتوباسكال من أصل ديناميكي ، (إمتداد على المحيط ومعزز خاصة بمنطقة مرتفعة الضغط على مستوى 500 هيكتوباسكال) مرتكز على جزر الآسور ويمتد من 30 إلى 45 درجة من خط العرض الشمالى .

يغطي هذا المرتفع من خلال محدب إنضغاطي ، كامل الحوض الغربي للبحر الأبيض المتوسط وهو الحاجز الضد إعصاري يفصل بين منطقتين من الضغط الخفيف (D)

(1) باتجاه الجنوب نجد خلية من الضغط المنخفض أقل من 1010هيكتوباسكال ترتكز على الصحراء الكبرى الإفريقية . هذا المنخفض من أصل حراري وهو ناتج عن شدة سخونة الصحراء. في شهر جويلية (صيف) وهو بالتالي منخفض سطحي لا يهم طبقة سميكة من الجو إذ نجده يختفي تماما على مستوى 500هيكتوباسكال 5.5كم تقريبا.

(2) أما شمال مرتفع الآسور فإننا نجد خلية مركزها أقل من 1010هيكتوباسكال يمتد على مستوى خط العرض 50درجة شمالا ويهم أساسا السواحل الغربية لايرلندة والجزر البريطانية وكذلك بحر الشمال .يشمل هذا الوادي (الخلية) على مجموعة من التقلبات الجوية التي تسير في تيار غربي يسيره الجانب الشمالي من مرتفع الآسور . هذا التيار ضعيف السرعة نظرا للتباعد النسبي لخطوط تساوي الضغط وهو ما يشير إليه التحدر الإنضغاطي بين قلب المرتفع (من 1025.....1010) هيكتوباسكال. يتمثل تقلب هذا التيار في وجود اثنين من التقلبات الجوية وهي تمتد بين خطي العرض 40و50درجة الأول مرتكز على المحيط الأطلسي الشمالي في عرض السواحل الغربية لفرنساوإسبانيا .أما الثاني فهو يهم أساسا بلدان أوربا الغربية مثل ألمانيا وفرنسا .

ب/على مستوى 500هيكتوباسكال.

يتميز الوضع بوجود منطقة قوية جدا من الضغط المرتفع (مستوى 500هيكتوباسكال) يصل إلى أكثر من 592 هيكتوباسكال في حين أن معدل ارتفاعه 556هيكتوباسكال من جهة أخرى نلاحظ وجود خلية من الضغط المنخفض أقل من 548هيكتوباسكال والمهم أن بين مرتفع الضغط وهذه الخلية نجد تيارا غربيا قويا وذلك نظرا لتقارب خطوط تساوي سطح الضغط 500هيكتوباسكال هذا التيار يختص أيضا بوجود تموجات تارة نحو الجنوب (اندفاع الهواء البارد) وتارة نحو الشمال(اندفاع الهواء الحار نسبيا) إذ يمكن القول أن الضغط المرتفع على مستوى 500هيكتوباسكال يعزز منطقة الضغط المرتفع على سطح الأرض .وهذا من شأنه أن يساهم ويزيد فعالية على الطقس في تونس.

منطقة الضغط المرتفع قوية على مستوى 500هيكتوباسكال تعطل من عملية تصاعد الهواء وبالتالي لا تسبب إلا في كميات ضئيلة من الأمطار.

المراجع

مواقع الواب

تجارب

http://www.educnet.education.fr/meteo/
http://www.inrp.fr/

دروس

http://www.gazettelabo.fr/2002archives/pratic/1997/15vide.htm

http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/pression/pression5.htm
http://www.chez.com/deuns/ps/pression/pression2.html
http://www.inrp.fr/
http://www.meteo-oise.fr/la%20meteo%20explications.htm
www.stella-galaxy.com/meteo.htm
www.meteofrance.com

الرصد الجوي التونسي

www.meteo.tn
http://193.95.47.222/aladin/index.html
http://193.95.47.222/cours/

الكتب

الكتاب المدرسي سنة ثامنة أساسي. (علوم فيزيائية)

الكتاب المدرسي سنة خامسة من التعليم الثانوي .برنامج قديم (كتاب الجغرافيا).

الكتاب المدرسي سنة ثانية ثانوي تكنولوجيا الإعلامية (علوم فيزيائية)

الموسوعة العلمية الميسرة .

القوى الفيزيائية .دائرة معارف القرن الحادي والعشرين للعلوم والتكنولوجيا المتطورة والطبيعة.